APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica

Nº 61 - R$ 3,80

• PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS •

SUPLEMENTO ABC DA ELETRÔNICA

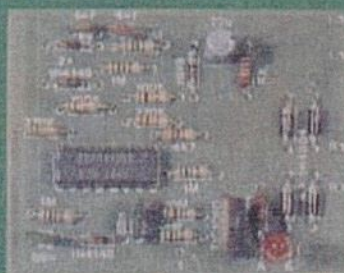
DIGITESTE
(Duplo instrumento para teste e análises digitais)
(PAG.34)

O ANIVERSÁRIO CONTINUA!

PARA QUEM PERDEU A FESTA!

ABC DO PC

INFORMÁTICA PRÁTICA

OS PROGRAMAS 'EMBUTIDOS' NO DOS (PAG.49)

LUMINÁRIA COMANDADA POR PROXIMIDADE/TOQUE
(PAG.20)

CORNETA AMPLIFICADA PARA PROPAGANDA (ELEITORAL) MÓVEL
(PAG.14)

TEMPORIZADOR CULINÁRIO
(PAG.4)

SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" P/ RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS
(PAG.9)

SISTEMA DE SOLICITAÇÃO DE PARADA P/ ÔNIBUS
(PAG.54)

ÍNDICE

EDITORIAL

Ainda meio na "ressaca" da Festa de Aniversário (na **APE 60**, anterior...), com aquele "bacanal" de BRINDES distribuídos a torto e a direito para a turma (Vocês **merecem**...), **APE** "não deixa a peteca cair" e mantém o mesmo "pique" neste começo de **sexto ano** de publicação...!

Só para dar uma idéia, o SUPLEMENTO do **ABC DA ELETRÔNICA** (já em sua "Aula" **26**...) faz um forte aprofundamento Teórico e Prático nas Técnicas Digitais, "dando uma geral" no manejo de um dos Integrados C.MOS *mais utilizados* em montagens as mais diversas (basta folhear os 60 números anteriores de **APE** para comprovar isso...), sempre no intuito de fazer Vocês *realmente aprenderem*, de modo que possam "se virar" sozinhos quando quiserem criar seus próprios projetos e aplicações...! Ainda dentro do SUPLEMENTO **ABCDE**, na "Aula" Prática, uma montagem de real e permanente uttilidade (agora, e no futuro...), o **DIGITESTE**, um Gerador/Analisador de estados e pulsos, especialmente criado para aplicações digitais sob tecnologia C.MOS...!

Quanto às costumeiras montagens detalhadas, **APE 61** traz ("pra variar"...) uma "renca" de projetos abrangendo as mais variadas áreas de interesse, desde para o uso puramente doméstico, até para aplicações rigorosamente profissionais (inclusive com excelentes sugestões para o Leitor/Hobbysta empreendedor "faturar algum" com as idéias...). Temos o **SISTEMA DE SOLICITAÇÃO DE PARADA PARA ÔNIBUS** (um "negócio" que logo, logo, vai ter "nego" por aí, copiando descaradamente - *até nossos advogados irem atrás*...), a **LUMINÁRIA COMANDADA POR PROXIMIDADE/ TOQUE** (um circuito super-seguro, dentro do gênero...), a **CORNETA AMPLIFICADA PARA PROPAGANDA (ELEITORAL) MÓVEL** (projeto com intenções explícitas de "ganhar dinheiro" às custas dessa corja de candidatos safados que rola por aí...), a **SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" PARA RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS** (um truque tipo "ovo em pé, do Colombo", finalmente revelado e posto à disposição dos Hobbystas e Profissionais...) e o **TEMPORIZADOR CULINÁRIO** (uma real *utilidade* doméstica...)!

Mais que isso...? Só se for "dois disso"... Nessa "balada" já dá para Vocês irem prevendo que neste segundo semestre de 94 **APE** está "com a corda toda"...! E *podem esperar* (porque **virão**...) mais e mais PROMOÇÕES e ESPECIAIS, que estão sendo cuidadosamente planejados pela nossa Equipe de Produção, para realmente "arregaçar a boca" e continuar tocando o barco, "a mil", mesmo num ano eleitoral, onde quase tudo para (e as pessoas costumam passar mal, enjoadas com o festival de "abobrinhas" - para não dizer o **verdadeiro nome** - que lhes é dirigido via rádio e TV...).

Aproveitem bem o excelente conteúdo da presente **APE**, e **fiquem conosco** (modéstia às favas, umas das poucas coisas **honestas** e **idealistas** que ainda sobram neste País...).

O EDITOR

Kaprom EDITORA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 35-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

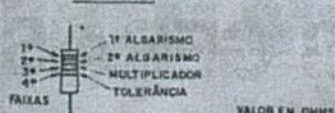
Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
Kaprom Editora, Distr.Propag.Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo - SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

'TABELÃO A.P.E.'

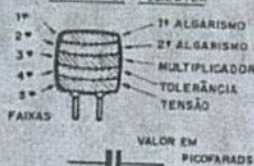
RESISTORES

CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

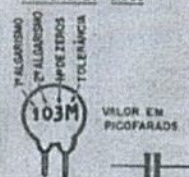
MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

CÓDIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa	5.ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

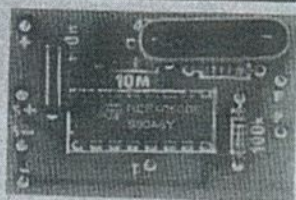
472 K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

MONTAGEM 326

(CIRCUITO MINI-MAX) Temporizador culinário

"MEIA DÚZIA" DE COMPONENTES, UMA PLAQUINHA DO TAMANHO DE UMA CAIXA DE FÓSFOROS E UM FERRO DE SOLDAR...! É **TUDO** O QUE O LEITOR/HOBBYSTA PRECISA (MESMO QUE SEJA UM ABSOLUTO **INICIANTE**, DESDE QUE SE PROPONHA SEGUIR ÀS PRESENTES INSTRUÇÕES COM ATENÇÃO...) PARA REALIZAR ESTE PRÁTICO, ÚTIL E EFETIVO **TEMPORIZADOR CULINÁRIO (TEMCU)**, DOTADO DE AJUSTE CONTÍNUO E LINEAR DE TEMPO, DESDE CERCA DE **1 MINUTO**, ATÉ MAIS DE **1 HORA** (UM ÚNICO POTENCIÔMETRO, NUMA OPERAÇÃO SUPER-FÁCIL! ALIMENTADO POR PILHAS - 4 OU 6, PEQUENAS, OU BATERIA - PEQUENA, DE 9V...), SUPER-COMPACTO E PORTÁTIL (NADA DE FIOS OU CABOS "PENDURADOS", ATRAPALHANDO A OPERADORA...), APRESENTA COMO CONTROLE (ALÉM DO POTENCIÔMETRO PARA AJUSTE/DETERMINAÇÃO DO **TEMPO**) UMA ÚNICA CHAVINHA QUE, AO MESMO TEMPO, EFETUA O "LIGA-DESLIGA" DA ALIMENTAÇÃO DO CIRCUITO E DÁ O **START** PARA A TEMPORIZAÇÃO...! AO FINAL DO TEMPO AJUSTADO, UM SINAL SONORO NÍTIDO, AGUDO, AUDÍVEL A RAZOÁVEL DISTÂNCIA (MESMO DENTRO DE UMA RESIDÊNCIA SUPER-"MALUCA" E BARULHENTA...) AVISA A USUÁRIA! ESPECIALMENTE PROJETADO PARA "USO CULINÁRIO" (NA MARCAÇÃO E MONITORAÇÃO DOS TEMPOS DE PREPARO DE PRATOS COZIDOS OU ASSADOS...), O **TEMCU** PODE SER UM EXCELENTE PRESENTE PARA A MAMÃE, PARA A ESPOSA OU NAMORADA DO HOBBYSTA, OU UM UM IDEAL "COMPANHEIRO DE COZINHA" PARA NOSSAS LEITORAS - E TAMBÉM LEITORES - QUE GOSTAM DE PREPARAR AQUELES PRATOS CAPRICHADOS, MAS QUASE SEMPRE "DEIXAM QUEIMAR", DISTRAÍDAS(OS) COM O CAPÍTULO DA NOVELA...

O Leitor/Hobbysta que acompanha **APE** já viu, por aqui, vários bons projetos de temporizadores, nos mais diversos graus de complexidade circuital, e direcionados para as mais variadas "intenções" ou usos específicos, com saídas de controle de Potência, ou com mera sinalização "visual" ou "auditiva", dotados de controles e ajustes desde os mais elementares até os mais completos e precisos...

O campo aplicativo da "temporização eletrônica" é, contudo, *muito* amplo (afinal, praticamente *tudo* o que o ser humano faz é, de uma forma ou outra, parametrado pelo... Tempo, nessa verdadeira loucura que é a vida moderna...). Um dos "lugares" de uma residência, onde a correta "medição" (e o conveniente "aviso"...) de Tempos pré-determinados ou ajustados é de *grande* importância, é ... a **cozinha**! Atarefada nas "mil e uma" atividades domésticas (e que, às vêzes, só podem ser desenvolvidas à noite, para quem trabalha fora durante o dia...), a dona de casa busca "fazer render" o seu Tempo da melhor maneira possível, frequentemente empreendendo *mais de um trabalho* simultaneamente (por exemplo: cozinhando o feijão e passando a roupa da turma, ao mesmo tempo...). E as coisas não ficam por aí... Tem também a inevitável novela na TV, para ser acompanhada (últimos capítulos, a história atingindo o seu clímax, momentos absolutamente "imperdíveis", portanto...) e essas coisas... No meio de *tantas* atividades simultâneas, todas altamente "absorvedoras" da atenção, é *muito* freqüente que *o feijão queime* na panela (ou outro "acidente" do gênero, sempre causado por um momentâneo "esquecimento", decorrendo um *Tempo excessivo* do alimento no fogo, assando ou cozinhando "demais"...).

Pois bem, o **TEMCU** (o nome ficou meio "safado", mas não temos culpa: são, simplesmente, as sílabas iniciais de... **TEMPORIZADOR CULINÁRIO**...!) foi imaginado e projetado **exatamente** para suprir a monitoração do Tempo de preparo de alimentos, com intervalos ajustáveis facilmente (basta girar um potenciômetro sobre um *dial* graduado...) desde **1 minuto** até mais de **1 hora** (segundos os - e "as" - especialistas no ramo, de plantão aqui no Laboratório/Redação de **APE**, esses parâmetros *mínimo* e *máximo* são bastante adequados para as intenções do aparelho...)! De modo a não complicar a vida da pobre cozinheira (afinal, a idéia é **ajudar** e *não* acrescentar outro "complicador"...), a operação do dispositivo é extremamente simples (ajusta-se o Tempo desejado no potenciômetro graduado e aciona-se uma única chavinha, que ao mesmo tempo **liga** o **TEMCU** e *dá início* à contagem do período...), com a emissão de um sinal sonoro absolutamente "não ignorável" ao final, alertando a pessoa mesmo que ela se encontre, no momento, em outra parte da casa, à razoável distância da cozinha...!

Alimentado por pilhas ou bateria (totalizando 6 ou 9 volts), o circuito é bastante "muquirana", gastando um mínimo absoluto de energia, com o quê as

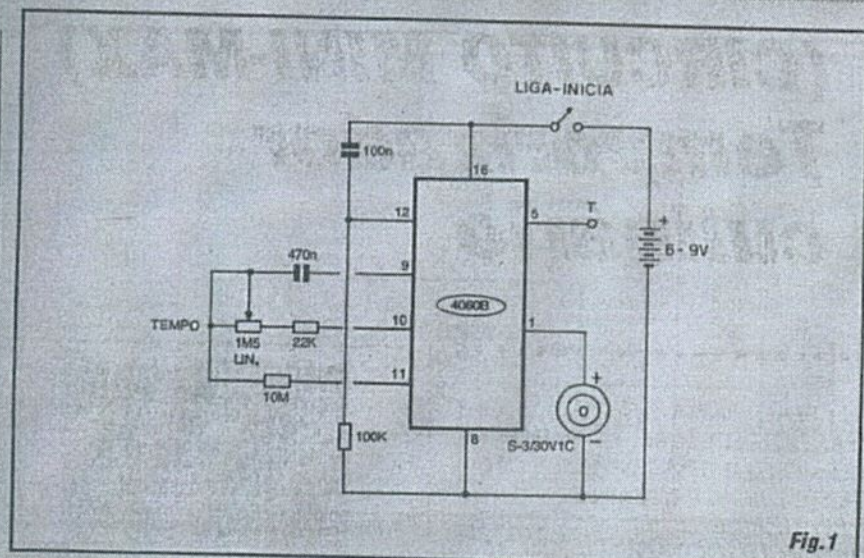



Fig.1

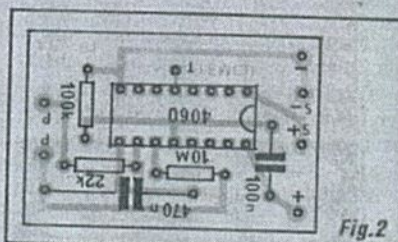



Fig.2

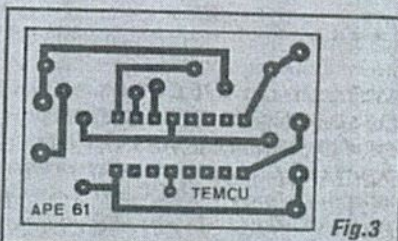



Fig.3

eventuais substituições das ditas cujas se darão a intervalos *muito* longos (duração prevista de vários mêses, mesmo sob utilização diária e constante...)! Além disso, o **TEMCU** resultará (se montado e "acabado" de acordo com as presentes instruções...) pequeno, leve, e até... "bonitinho", para não destoar da decoração normal da cozinha, ambiente onde a dona de casa "dita as normas", sem contestação!

Enfim, um real utilitário doméstico que, além de tudo, custa pouco, não apresenta "galhos" de montagem ou de "calibração", e que pode ser realizado mesmo por Hobbystas ainda "verdes", tal o seu grau de simplificação, em todos os sentidos...!

Fica óbvio - porém fazemos questão de lembrar aos mais "distraídos"... - que o circuito básico também poderá ser usado ou adaptado para funções *outras*, algumas radicalmente distantes da utilização puramente "culinária", tudo sendo possível a partir de um pouco de exercício de criatividade por parte do Leitor (Vocês "deitam e rolam" nesse requisito, sabemos...)!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Centralizado num único Integrado digital C.MOS, 4060, o circuito foi reduzido ao mínimo absoluto, em termos de quantidade de componentes (e sem nenhuma perda das desejadas características de precisão, confiabilidade, simplicidade nos controles e baixo consumo...). A alimentação (6 ou 9V, provenientes de 4 ou 6 pilhas pequenas, ou - idealmente - de uma bateriazinha "tijolinho"...) é aplicada aos pinos **16 (positivo)** e **8 (negativo)** através do simples interruptor geral, que também promove (em conjunto com o capacitor de 100n e resistor de 100K...) a aplicação de um pulso "alto", breve, de *reset*, no conveniente pino **12** do Integrado, garantindo que sempre as "coisas comecem do zero", pelo simples ato de energizar o circuito...). O 4060 contém uma grande "fila" de contadores/divisores por 2, encadeiados, a maioria deles tendo um acesso (via pinos do componente...) para sua Saída... Usamos, no circuito, apenas uma das "últimas" Saídas, presente no pino **1** (para o acionamento de um sinalizador piezo, quando o dito pino ficar "alto"...), além de uma das "primeiras" Saídas (pino **5**) cujo estado servirá para agilizar (numa breve e provisória ligação inicial...) a própria calibração do *dial*, conforme detalharemos ao final... Além disso, o 4060 contém (com acesso externo via pinos **9, 10** e **11**...) um conjunto de *gates* "sobrantes", propositalmente utilizáveis para a organização de um simples **ASTÁVEL** (oscilador interno, gerador do *clock* básico para todo o sistema...), com o auxílio de poucos componentes de "apoio": resistores de 22K e 10M, capacitor de 470n e potenciômetro de 1M5 (este servindo para o ajuste contínuo do Tempo, entre os extremos *mínimo* e *máximo*...). Nesse arranjo, dependendo da Frequência do *clock* (que depende, por sua vez, do valor assumido pelo potenciômetro, após o desejado ajuste...), tanto *mais cedo*, ou tanto *mais tarde* (contado esse Tempo a partir do instante em que o circuito como um todo é **ligado** via interruptor geral...) a "fila" de contadores/divisores fará com que se eleve o nível digital presente no pino **1**, instante em que o sinalizador piezo emitirá sua sonoridade aguda, nítida, perceptível mesmo a razoáveis distâncias (e sob *muito baixo* consumo de Corrente, colaborando - juntamente com a natural "muquiranice" do Integrado C.MOS - para o irrisório dreno de energia média, responsável pela longa duração das pilhas ou bateria...). Conforme mencionamos, uma das "primeiras" Saídas de contadores internos do 4060, no pino **5**, é enfatizada no arranjo, de modo que, provisoriamente ligando-se o sinalizador piezo **nessa** Saída (e não - como em definitivo - no pino 1...), possamos parametrar um Tempo bem mais *curto* para efeito de calibração (o que também poderá ser feito com o auxílio provisório de um LED, conforme explicaremos...). De qualquer forma, ao longo dos ajustes possíveis no potenciômetro, Tempos que vão desde cerca de **1 minuto** até pouco mais de **1 hora**, poderão ser obtidos facilmente, com excelente repetibilidade e com precisão apenas dependente de uma cuidadosa elaboração/divisão da escala graduada a ser afixada como *dial* detalhes também ao final do artigo...)!

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Conforme "promete" o "nariz de cera" da presente matéria, aí no começo, a plaquinha não ultrapassa as dimensões maiores de uma caixinha de fósforos, num arranjo compacto, simples, descongestionado mesmo em suas trilhas e ilhas cobreadas, conforme se vê da figura (que está em tamanho natural, escala 1:1...). Com um mínimo de atenção e capricho, não será difícil

para o Leitor/Hobbysta (mesmo principiante...), munido do fenolite nas convenientes dimensões, mais o material de traçagem (de preferência *decalques* apropriados, para um acabamento mais elegante e menos sujeito a erros...) e de corrosão/furação/limpeza, confeccionar a plaquinha com perfeição... Lembramos da eterna "obrigatoriedade" de uma rigorosa conferência ao final da confecção, momento em que torna-se muito mais fácil a eventual correção de lapsos, falhas ou "curtos"... Se tudo estiver "nos conformes", o caro Leitor/Hobbysta pode passar à próxima fase da montagem (aquela mais "gostosa", que envolve a colocação e soldagem dos componentes...). Para os eventuais "recém-chegados" à turma, recomendamos uma leitura atenta às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** onde *permanentemente importantes* conselhos, "dicas", sugestões e "ameaças" são dados, quanto ao bom aproveitamento dessa técnica de montagem (Circuitos Impressos...).

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Na figura anterior, vimos o padrão cobreado da plaquinha específica... Agora temos a placa pelo seu lado *não cobreado*, com as principais peças devidamente posicionadas, todas identificadas pelas suas estilizações (nas normas costumeiramente adotadas aqui em **APE**...), códigos, valores e demais informações "visuais" importantes para o montador... Um ponto *muito* importante refere-se ao posicionamento do Integrado, componente *polarizado*, que **não pode** assumir sobre a placa uma colocação *inversa* à mostrada (extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo capacitor de 100n...). Atenção também aos *valores* dos componentes não polarizados (resistores/capacitores), já que qualquer "troca de lugar" acarretará problemas ou imprecisões (e até o *não funcionamento*, puro e simples, do circuito...). Terminadas as soldagens, tudo deve ser novamente conferido (valores, códigos, posições, etc.), verificando-se também (pelo lado cobredado...) a qualidade dos pontos de solda (ausência de "corrimentos", faltas ou excessos de solda, essas coisas...). Quem ainda tiver dúvidas na leitura dos códigos de valores dos componentes, deverá recorrer ao **TABELÃO APE** (encarte permanente da Revista, sempre junto às **INSTRUÇÕES GERAIS...**, para benefício dos iniciantes e dos "desmemoriados"...). Finalizando esta fase, observar a existência de várias ilhas "periféricas" (próximas às bordas da plaquinha...), codificadas com **letras** e **sinais**, e que se destinam às conexões externas, a serem vistas na próxima figura...

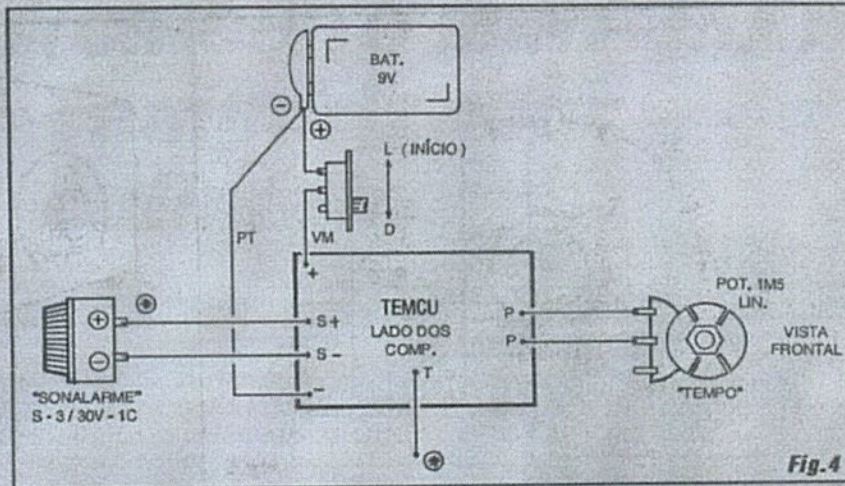



Fig.4

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Continuamos "olhando" a placa pela sua face não cobreada (como na figura anterior...), porém agora a ênfase está nas ligações "da placa pra fora"... Observar os seguintes pontos:

- Polaridade da alimentação (aos pontos "+" e "-" da placa...), codificada (como é norma...) pelas cores **vermelha** no cabinho do **positivo** e **preta** no do **negativo**...
- Polaridade dos terminais do sinalizador piezo (aos pontos "S+" e "S-" da placa, em correspondência com as marcações existentes junto aos terminais do dito sinalizador...)
- Conexões ao potenciômetro, o qual é visto "de frente", na figura... Notar que um dos terminais do dito potenciômetro não é aproveitado, podendo ficar sem ligação... Observar a conexão ao ponto **"T"**, marcada com um asterisco, além da presença de um outro asterisco junto ao terminal "+" do sinalizador piezo... detalharemos isso mais adiante... Dentro do possível, respeitando as dimensões gerais do *container* escolhido, toda a fiação deve ser mantida tão curta quanto o permita a instalação/posicionamento das peças, placa e controles/acessos, na caixa... Fios muito longos, "pendurados", "sobrando" pra todo lado, só servem para gerar confusão e problemas mecânicos na acomodação final, além de "complicar visualmente" numa

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Integrado C.MOS 4060B
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Potenciômetro (linear) 1M5
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Sinalizador piezo, tipo "Sonalarme" S-3/30V-1C
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso específica para a montagem (4,0 x 2,8 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini ou micro...)
- 1 - "Clip" para bateria de 9V (ou ainda um suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas...)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem, de preferência um *container* plástico padronizado, com medidas mínimas em torno de 7,0 x 5,5 x 3,0 cm.
- 4 - Pequenos pés de borracha para o *container*
- 1 - *Knob* para o eixo do potenciômetro, de preferência do tipo "indicador" (*bico de papagaio* ou equivalente)
- - Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa da caixa (controles, *dial*, etc.)
- - Parafusos, porcas (3/32" ou 1/8") e adesivo forte (cianoacrilato ou *epoxy*) para fixações

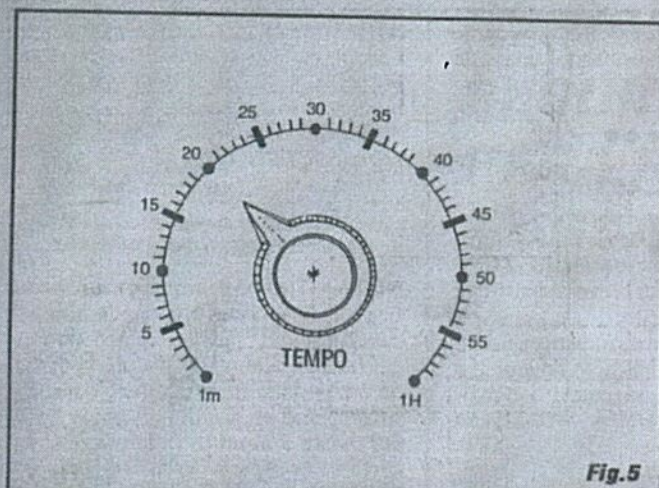



Fig.5

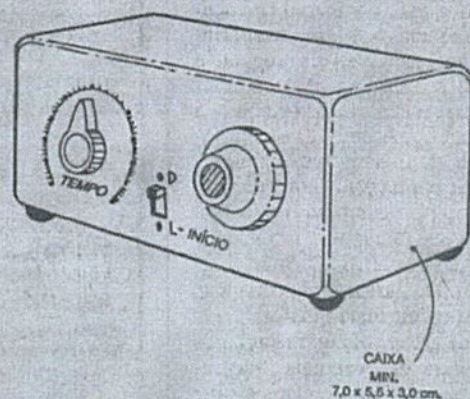



Fig.6

eventual necessidade de manutenção. Uma montagem elegante e profissional usa todos os cabos e fios no *exato e necessário comprimento* não mais (e, obviamente, também *não menos*...).

- FIG. 5 - ORGANIZAÇÃO GERAL DO *DIAL* DO POTENCIÔMETRO DE *TEMPO*... - As figuras 5 e 6 devem ser observadas e consideradas em conjunto, com o Leitor/Hobbysta também acompanhando com atenção as seguintes explicações e sugestões... Para a organização geral do *dial* (marcações graduadas...) a ser fixado sob a área de giro do eixo do potenciômetro, a **FIG. 5** dá uma boa idéia (não forçosamente para ser usada como "gabarito" para a demarcação definitiva do *dial* , mas para uma visão prática de "como deve ficar a coisa"...). Com o Tempo *mínimo* em torno de **1 minuto** e o *máximo* de pouco mais de **1 hora**, as demais divisões poderão (graças à curva *linear* do potenciômetro utilizado...) ser facilmente "arbitradas" em marcações angulares proporcionais, enfatizando-se as marcas correspondentes a intervalos de **10 minutos** e de **5 minutos** (e com pequenas divisões intermediárias, correspondentes a intervalos de **1 minuto**, também opcionalmente demarcadas...). Usando-se um *transferidor* ("medidor de ângulos") o Leitor/Hobbysta não encontrará grandes dificuldades em dividir proporcionalmente o arco de giro normal do eixo do potenciômetro (pela norma, 270°...). Mais alguns pontos **importantes**: para boa visualização e maior conforto por parte da pessoa que usa o **TEMCU**, convém elaborar o *dial* **tão grande** quanto "caiba" no painel frontal do *container* adotado (mais detalhes na próxima figura...), e dotar o potenciômetro de um *knob* do tipo "indicador" (*bico de papagaio* ou equivalente...), também tão grande quanto o permitam as dimensões do próprio arco de divisões do *dial*. Tais providências contribuirão para o conforto visual e manual da(o) operadora(or) na utilização do dispositivo...

- FIG. 6 - SUGESTÃO PARA O ACABAMENTO GERAL DA CAIXA DO *TEMCU*... - Embora, certamente, outros "arranjos visuais" sejam possíveis para a finalização do dispositivo, recomendamos adotar a disposição mostrada na figura, com "tudo" incluído no painel frontal do **TEMCU** (*dial* com o potenciômetro, interruptor geral/chave de "início" e a "cabeça" do sinalizador piezo...). Dentro da caixa, obviamente, ficam a placa do circuito e as pilhas (no devido suporte...) ou bateriazinha, tudo muito bem fixado com parafusos/porcas, e eventualmente "calçado" com pequenos blocos de espuma de *nylon* ou *isopor* para que nada possa ficar "jogando" ou "solto" no interior do *container*... Quatro pequenos pés de borracha podem ser fixados com adesivo ou parafusos, à base da caixa, para dar estabilidade e elegância ao conjunto... Utilizando-se - por exemplo - uma caixa em cor clara (cinza, como é padrão...) e efetuando-se todas as marcações com caracteres pretos, o resultado será bonito e visualmente perfeito...!

●●●●●

"MACETES" PARA A CALIBRAÇÃO DO DIAL...

Para uma simples e efetiva calibração do *dial*, o ideal é encontrar-se, desde logo, a posição angular correspondente a **"1 hora"** para, em função desse *máximo* (que *pode* - notem - *não corresponder* ***exatamente*** ao "final do giro" do eixo do potenciômetro...) calcular, também angularmente, as demais divisões proporcionais e lineares...

Acontece que "ter que esperar **uma hora**" a cada tentativa de ajuste do potenciômetro, será - no mínimo - um "saco"... A estrutura interna do 4060, contudo, vem em socorro da "paciência" do montador, durante a dita calibração... Basta, provisoriamente, desligar o terminal **"+"** do sinalizador piezo (ver os asteriscos na **FIG. 4**...) do ponto **"S+"** da placa, e ligá-lo ao ponto **"T"**... Com tal "subterfúgio", simplesmente "transformamos" ***1 hora em 28 segundos***...! Assim, feita tal ligação provisória, leva-se o *knob* ***quase ao fim*** do seu giro, em sentido *horário* (todo para a *direita*, portanto...) e aciona-se a chave geral... Se o Tempo obtido (sinalizado pelo disparo do sinal sonoro...) foi **superior** aos esperados **28 segundos**, tenta-se novamente, agora com o potenciômetro ajustado "um pouco *antes*"... Já se o Tempo obtido foi **inferior** aos **28 segundos**, faz-se nova tentativa, porém com o potenciômetro ajustado para uma posição angular "um pouco *depois*"... Após dois ou três ajustes e re-ajustes (com as esperas, relativamente breves, entre cada verificação...), certamente será encontrado o "ponto" de ajuste do potenciômetro capaz de gerar uma temporização *bastante próxima* (até *rigorosa*, se o montador for paciente e cuidadoso...) dos esperados **28 segundos** (e que *corresponde* a **1 hora** quando o sinalizador está ligado ao seu contato definitivo, conforme **FIG. 4**...). Quem quiser demarcar **mais um** ponto de referência na escala graduada, poderá ainda posicionar o eixo do potenciômetro exatamente no *meio* do seu giro, acionan-

do o circuito e ajustando, re-ajustando algumas vêzes, até obter a posição correspondente a rigorosos **14 segundos** (que deverá ser anotada na escala, com a marcação de **meia hora**, ou **30 minutos**...).

De posse desses dois importantes pontos de referência (ponto **máximo** ou de **1 hora**, e ponto **central** ou de **30 minutos**...) ficará bem mais fácil e precisa a marcação/divisão do restante do arco da escala, conforme sugere a **FIG. 5**...

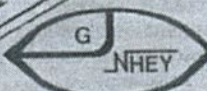
Não esquecer que, *após* esse "truque" da calibração, o terminal "+" do sinalizador piezo deve ter sua ligação novamente feita ao ponto **"S+"** da placa (podendo então ser cortado aquele pedaço de fio provisorriamente ligado ao ponto **"T"** da dita cuja...).

Existe uma opção alternativa, para o caso do Leitor/Hobbysta *não querer* ficar "ligando/desligando" o sinalizador piezo do seu ponto definitivo... Basta usar um LED comum (aí, desses da sucata do caro Hobbysta...), ligando seu terminal de **anodo (A)** ao ponto **"T"** da placa, e o terminal de **catodo (K)** à linha do **negativo** da alimentação... Nesse caso, o **acendimento** do LED "substituirá" o disparo do sinal sonoro, como indicador (agora visual, durante a calibração...) do "final do Tempo ajustado"... Terminados os procedimentos, o LED pode ser removido, juntamente com o mencionado pedaço de fio ligado ao ponto **"T"**...

●●●●●

A UTILIZAÇÃO...

Já deve ter ficado mais do que clara a forma de utilização prática do **TEMCU**, mas vamos a um breve "Manual de Instruções"...

- Gira-se o *knob* do potenciômetro, ajustando (pela respectiva indicação no *dial*...) o Tempo desejado... Um exemplo: se o cozimento de determinado prato - pela receita - requer **35 minutos**, este será o "valor" ajustado no potenciômetro...
- Liga-se a chavinha geral de alimentação do **TEMCU** e... pronto! Nada mais precisará ser feito...
- Decorrido o Tempo pré-ajustado, o sinal sonoro disparará, nítido, agudo, com um "poder" em decibéis (e uma tonalidade característica, à qual o ouvido humano é altamente sensível...) capaz de avisar uma pessoa mesmo que ela se encontre em outro compartimento da casa, relativamente longe da cozinha...!
- Quem for mais prevenida(o), e tiver que situar-se em ponto realmente *muito* distante da cozinha, não terá problema algum em - simplesmente - **levar o TEMCU consigo**, graças à sua leveza, pequenez e portabilidade... Nessa condição, certamente o "risco" de "não perceber" o aviso sonoro é reduzido a... zero!

●●●●●

NOTA - O tempo pelo qual o aviso sonoro fica soando é - pelas próprias características do circuito - *idêntico* ao período ajustado no potenciômetro... Assim, se ajustado um período de **5 minutos**, quando o sinal sonoro se manifestar, *assim ficará por outros 5 minutos* (a menos, é claro, que o **TEMCU** seja desativado, pelo desligamento da sua chave geral de alimentação, com o que o sinal - obviamente - emudece...). Notem que isso é apenas um *característica* do circuito (nem uma vantagem, nem uma deficiência...), que nem precisa ser levada em conta, em termos práticos, já que a tendência de quem está usando o aparelho será, certamente, de sempre desligá-lo **imediatamente**, assim que o sinal sonoro se manifeste, avisando que decorreu o Tempo ajustado...! ■

MONTAGEM

327

(CIRCUITO MINI-MAX) SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" PARA RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS

*PARECE "BRINCADEIRA", À PRIMEIRA VISTA, MAS **GARANTIMOS QUE NÃO É...** ! TRATA-SE, SIM, DE UM "TRUQUE" **MUITO USADO** EM REAIS SISTEMAS DE SEGURANÇA, NOTADAMENTE OS INSTALADOS EM AGÊNCIAS BANCÁRIAS, GRANDES ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E COISAS ASSIM...! EM SÍNTESE: NADA MAIS DO QUE UMA "HONESTA" CÂMARA DE VÍDEO (TOTALMENTE **FALSA**, MAS OS LARÁPIOS **NÃO SABEM DISSO**...), COM SUAS "PODEROSAS E SENSÍVEIS LENTES" PERMANENTEMENTE APONTADAS PARA SETORES, LUGARES OU PONTOS ESTRATÉGICOS E ESPECÍFICOS, DE FORMA TOTALMENTE **OSTENSIVA**, PARA O QUE CONTRIBUI UM **LED PILOTO** PISCANDO ININTERRUPTAMENTE (COM LUMINOSIDADE E "RÍTMO" ABSOLUTAMENTE "NÃO IGNORÁVEIS..."!! A "PRESSÃO PSICOLÓGICA" EXERCIDA SOBRE AS PESSOAS "MAL INTENCIONADAS", POR VÁRIAS "CÂMARAS" DESSE TIPO, CLARAMENTE DISTRIBUÍDAS PELO AMBIENTE A SER PROTEGIDO, É **ALGO REAL**, MUITO FORTE COMO ELEMENTO INIBIDOR DE QUALQUER TENTATIVA CRIMINOSA! DADOS ESTATÍSTICOS SUPER-CONFIÁVEIS, SECRETAMENTE (É CLARO...) ELABORADOS PELAS MAIS FAMOSAS FIRMAS DE SEGURANÇA DE TODO O MUNDO, **COMPROVAM** A EFICÁCIA DE SISTEMAS DESSE TIPO...! DEPOIS DE EXPLICADA, A **SEPREST** (SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" P/ RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS) ASSEMELHA-SE ÀQUELA LENDA DO "OVO COLOCADO EM PÉ POR CRISTÓVÃO COLOMBO"... MAS, **O FATO É QUE... FUNCIONA**! ESPECIAL PARA VOCÊS, INSTALADORES PROFISSIONAIS (MAS, CERTAMENTE, TAMBÉM PODENDO SER CONSTRUÍDO, INSTALADO E USADO PELOS HOBBYSTAS EM GERAL, NAS SUAS CASAS E LOCAIS DE TRABALHO...) O SISTEMA É SUPER-BARATO (A ECONOMIA, QUANDO COMPARADO A EQUIPAMENTOS "REAIS", SITUA-SE NA CASA DOS **MILHARES DE DÓLARES**...), A IDÉIA DA SEPREST VALE A PENA, GARANTIMOS, SER APROVEITADA NA PRÁTICA! EM TERMOS PURAMENTE ELETRÔNICOS, O CIRCUITO É (AÍ SIM...) UMA VERDADEIRA "BRINCADEIRINHA", SITUANDO-SE CLARAMENTE NA CATEGORIA **MINI-MAX** (COMO VOCÊS JÁ SABEM, PROJETOS COM UM **MÍNIMO** DE COMPONENTES PARA UM **MÁXIMO** DE "RESULTADOS"...)! REPETIMOS, E REAFIRMAMOS: **O ASSUNTO É SÉRIO** (NÃO SE TRATA DE UMA "BRINCADEIRA BOBA", PODEM TER CERTEZA...).*

Nos grandes *magazines*, supermercados, nas agências bancárias, joalherias, repartições arrecadadoras, etc., muitos de Vocês já devem ter reparado naquelas "xeretas" e "ameaçadoras" câmaras de vídeo, sempre estrategicamente posicionadas, a "observar" as pessoas (principalmente junto a pontos específicos: a **entrada** do local, a região à frente de eventuais guichês de **caixa**, setores onde estão **valores, dinheiro, mercadorias caras**, etc.

Não é preciso muita "imaginação" para "adivinhar" *o quê* as tais câmaras estão "fazendo" lá... *É claro* que fazem parte de sofisticados sistemas de segurança e vigilância, com as imagens captadas permanentemente, sendo levadas para monitores numa sala central de controle, onde eventualmente o vídeo também é gravado (para efeito de identificação posterior de qualquer pessoa "flagrada" em delito, tentativa de roubo ou *roubo mesmo*...)! Realmente, os níveis de segurança obtidos com sistemas desse tipo, são os **mais elevados e confiáveis** entre todas as possibilidades atualmente existentes para o controle - principalmente no que diz respeito a grandes ambientes, incluindo passagens estratégicas, áreas externas, etc.

Entretanto, o que pouca gente sabe (alguns de Vocês, Leitores/Hobbystas, mais lúcidos e "espertos", já podem ter até "desconfiado" disso...) é que em **muitos** (*muitos mesmo*...) casos, **várias** das câmaras instaladas (em certos casos até **todas**...) são ***falsas***...! Isso mesmo: não são câmaras coisa nenhuma...! Meras caixinhas bem caprichadas e acabadas, com aspecto altamente profissional e "tecnológico", dotadas de uma falsa lente no frontal, e um "enganador" LED piloto piscando ininterruptamente, além de um grosso "cabo de vídeo" saindo por trás, em direção a um conetor na parede! A teoria da coisa se baseia no poderoso efeito inibidor do profundo "desconforto" que qualquer ser humano sente ao perceber que está "sendo observado atentamente", seja por "alguém", seja por "alguma máquina"...! Ponha-se, momentaneamente, no lugar do "candidato a ladrão ou

assaltante": ao entrar, digamos, numa agência bancária, "fingindo inocência" até situar-se em condição de "dar o golpe", olhando para cima e para os lados numa cuidadosa observação do ambiente, Você percebe várias câmaras de vídeo, ativas (o LED piloto piscando ameaçadoramente...), "apontando" para tudo o que é canto, para cada lugar estratégico e crucial à sua pretendida ação criminosa... Você *sabe* que em alguma Sala de Controle, vigilantes atentos estão *vendo* e acompanhando cada movimento seu, e de todas as pessoas "suspeitas" no recinto...! Além disso, com toda a certeza, o vídeo está sendo *gravado* para registro e identificação!

Não há saída...! Uma gota de suor gelado desce pelas suas costas... Você engole em seco, tenta mostrar o ar mais "despreocupado" possível (e *sabe* que *não está conseguindo enganar ninguém*...), mas passa a ver, em cada homem de cara "mais dura" que se aproxima, um agente da segurança que vem, cautelosa mas firmemente, na sua "captura" (com certeza, Você *já despertou as suspeitas* dos treinados observadores na Sala de Controle...)! Você disfarça, caminha *lentamente* (se correr, o "bicho pega"...) em direção à porta de Saída, atravessa-a prendendo a respiração e, ao ver-se na calçada, caminha numa calma forçada por uns 10 metros... Depois, arrisca-se a olhar para trás, ansioso... Parece-lhe que, na porta do Banco, um "agente" de terno cinza, óculos escuros, cara de "durão" (assim tipo Clint Eastwood...) acaba de sair e o observa... Você simplesmente *não aguenta a pressão*, e... sai correndo, trombando com as pessoas na calçada, até virar a esquina e misturar-se com a multidão, só então sentindo uma certa sensação de alívio, por "ter escapado" de uma captura líquida e certa, durante uma tentativa (obviamente frustrada...) de assalto!

Enquanto isso, lá no Banco, dentro das "câmaras", pequeninos e despretenciosos circuitos osciladores (nada mais do que isso...) continuam a excitar os LEDs "piscantes" situados ao lado de lentes falsas...! O "resto" das caixas das câmaras, está completamente *vazio*... Não há nenhum circuito de vídeo, nenhum tubo de captação de imagens, e o grosso cabo que sai pela traseira da "câmara" *não leva* sinal de vídeo nenhum... Simplesmente traz energia C.A. para alimentação do "mísero" circuitinho de excitação do LED...! Não tem "Sala de Controle" nenhuma, nem um bando de "agentes" durões, mal-encarados, de terno cinza e óculos escuros...! A "segurança" toda se resume a um ou dois guardinhas, raquíticos, mal preparados física e intelectualmente para a função, portando revólveres de pequeno calibre (para cujo uso efetivo foram, quando muito, "sofrivelmente" treinados...). Um dos guardinhas, inclusive, está dentro da guarita, totalmente desatento, lendo uma revistinha de sacanagem, enquanto o outro, incomodado naquele par de coturnos dois números menor do que seus pés, "troca o peso" do corpo de uma perna para a outra, mãos cruzadas às costas, torcendo para chegar logo a hora do almoço (a velha marmita com arroz branco e um ovo frito em cima, já meio esturricado...).

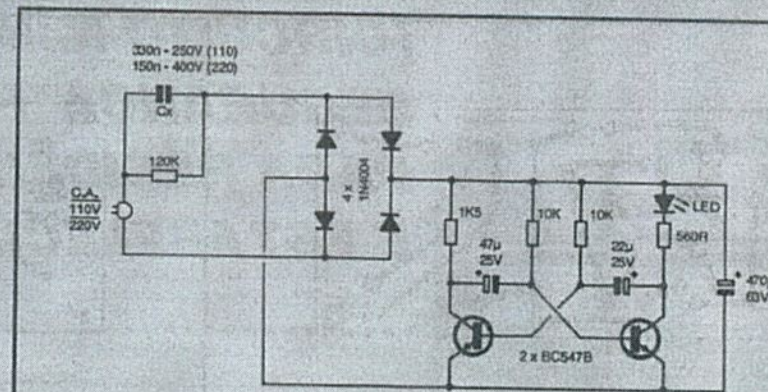



Fig.1

"Santa imaginação", dirão alguns de Vocês, Leitores/Hobbystas... "Esse redator anda misturando tudo: enredo de filminho B policial com crítica social... Tá pirando...", dirão outros... Pensem o que quiserem, **MAS ESSA É A *REALIDADE***, na esmagadora *maioria* dos casos...! E o pior (ou *o melhor*, dependendo do lado pelo qual se olhe a coisa...) é que **funciona!**

Mesmo (**afirmamos isso, e batemos o pé...**) nos locais onde existam câmaras de verdade, levando sinais de vídeo a uma Sala de Controle, geralmente de cada **10** câmaras, apenas **uma ou duas** são reais... As outras...? Meros "placebos", eficientes "engana bobos"...! Economiza-se um "dinheirão" e consegue-se, praticamente, **o mesmo nível** de segurança obtido com um "monte" de câmaras autênticas...! Afinal, mesmo os larápios mais espertos, profissionais do crime, e que *sabem dessa mumunha*, simplesmente **não têm como saber *quais* as câmaras reais e quais as "falsas"**... Então, simplesmente "procuram outro lugar para roubar ou assaltar"...

Estão convencidos...? Pois bem... O presente projeto mostra, justamente, o "miolo" eletrônico de uma dessas câmaras falsas, juntamente com instruções e sugestões para a própria construção física e "maquilagem" da dita cuja...! O "dispositivo" poderá ser montado para instalação em estabelecimentos de terceiros (certamente **explicando** ao eventual cliente a função "psicológica" das "câmaras", não vendendo "gato por lebre", senão o *larápio será Você*...) e até usado, com nítidas vantagens e eficientes "serviços de vigilância" na própria residência do caro Leitor/Hobbysta, no seu estabelecimento (se for profissional ou comerciante estabelecido, como o são - sabemos - muitos que acompanham **APE**...), etc.

O custo final será sempre *muito* baixo (certamente umas *trinta vezes* menor do que o preço de uma câmara "de verdade"...), a complicação da montagem é simplesmente *nenhuma* e os componentes são todos comuns, de facílima aquisição... Então, vamos experimentar o "truque"...?

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O "miolo" eletrônico da câmara falsa, obviamente não contém complexos circuitos de vídeo...! Apenas um despretencioso FLIP-FLOP transistorizado, um mero ASTÁVEL baseado em dois BC547B, ambos polarizados em **base** por resistores de 10K, e com o mútuo acoplamento (da **base** de um para o **coletor** de outro, e vice-versa...) feito pelos capacitores eletrolíticos de 47u e 22u (essa desproporção entre os ditos capacitores permite um ciclo ativo "estreito", não simétrico, garantindo um consumo médio de energia muito baixo no circuito, a despeito da boa luminosidade imprimida ao único LED controlado...). O transístor da *esquerda*, no diagrama, tem como carga de **coletor** um simples resistor de 1K5... Já o da *direita* comanda o LED, via resistor limitador de 560R... Com os valores R e C envolvidos, a Frequência final de "piscagem" do LED fica entre 2,5Hz e 3Hz, um ritmo bastante apropriado para "chamar a

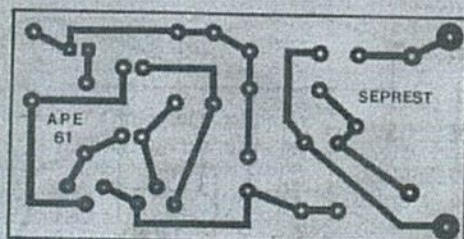



Fig.2

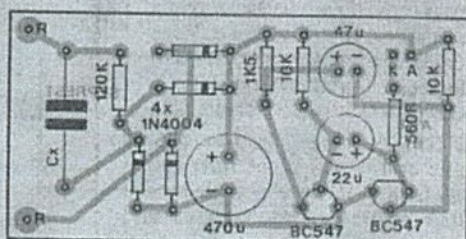



Fig.3

atenção" (que é a intenção básica da idéia...). Como o dispositivo se destina a funcionamento contínuo, por muitas e muitas horas ininterruptas, optou-se, por razões econômicas (perguntem aos banqueiros se eles "gostam" de gastar dinheiro a tôa...), por uma fonte de energia super-simples, puxando a Corrente/Tensão diretamente da C.A. local, 110 ou 220 volts, através da limitadora *reatância capacitiva* de Cx (330n x 250V para rede de 110V, ou 150n x 400V para rede de 220V)... Um resistor de 120K, paralelado com o dito capacitor, descarrega-o quando o circuito deixa de ser alimentado pela C.A. Um quarteto de diodos comuns, tipo 1N4004, retifica, em ponte, a C.A. já "atenuada", entregando a C.C. pulsada assim obtida à filtragem e "amaciamento" realizados pelo capacitor eletrolítico de 470u... Observem a ausência do "costumeiro" diodo *zener* regulador no circuito, desnecessário no caso, uma vez que as próprias impedâncias e consumo se encarregam de manter a Tensão C.C. final em níveis plenamente aceitáveis para o circuito e seus componentes, garantindo razoável Corrente de excitação para o LED (boa luminosidade nos lampejos, portanto...). **É só isso!** A simplicidade e a despretensão absolutas (mesmo porque *mais do que isso não é necessário*...). ATENÇÃO: **não recomendamos** qualquer tentativa de "experimentar" outros valores ou componentes para o circuito (embora o Hobbysta mais tarimbado *possa*, se o quiser, fazê-lo por sua conta e risco...), já que tudo foi previamente calculado para "enxugar" ao máximo o arranjo, sem perda das desejadas características e parâmetros finais.

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Como os componentes são poucos, forçosamente o arranjo de ilhas e pistas (áreas cobreadas vistas em preto, e em tamanho natural, na figura...) é também descomplicado... Para facilitar ainda mais a vida do montador, mesmo iniciante, escolhemos ainda um desenho nitidamente "não apertado", que pode até ser traçado com caneta especial (com tinta ácido-resistente...). Quem preferir um acabamento bem bonito e profissional, deve, contudo, usar decalques, pela melhor regularidade no desenho, nas dimensões de ilhas e pistas, etc., mas isso não é obrigatório... Uma coisa, porém, é **importante**: rigorosa conferência, ao final, para ver se não sobraram "curtos", conexões indevidas ou falhas... Como o circuito lida diretamente com a energia presente nos "polos" da rede C.A., devem ser redobrados os cuidados contra quaisquer eventualidades que possam "gerar fumaça"... Aos "começantes" recomendamos uma leitura prévia, atenta, às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (tudo o que "precisa ser sabido" para um perfeito aproveitamento das vantagens do Circuito Impresso, está lá...). **UMA ADVERTÊNCIA, DESDE JÁ:** pelas razões já explicadas (conexão praticamente *direta* do circuito à C.A. local...) **sob nenhuma hipótese as partes metálicas da montagem (incluindo as trilhas/ilhas do Impresso...) devem ser tocadas com os dedos, estando o circuito alimentado, sob o risco de graves "choques"**

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transístores BC547B (não se recomenda equivalentes...)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, de preferência com encapsulamento *translúcido* (*não* do tipo cristal ou transparente...) de bom rendimento luminoso
- 4 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Resistor 560R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 120K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 150n x 400V (só para rede de 220V)
- 1 - Capacitor (poliéster) 330n x 250V (só para rede de 110V)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 63V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,4 x 3,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Cabo para a alimentação C.A. Para boa "maquilagem" da câmara falsa, recomenda-se o uso de cabo do tipo redondo bifilar (dois cabos isolados internos, revestidos por um isolamento externo (plástico ou borracha) cinza ou preto, "redondo", simulando um cabo coaxial usado normalmente em vídeo...
- - Material para a confecção da caixa, "lente", tubo da "lente", suporte, etc., da câmara falsa (ver **FIGs. 5 e 6**...)
- - Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis para marcação externa do frontal da caixa (sempre na intenção de bem "maquilar" a "câmara" - VER FIGURAS...
- - Parafusos e porcas para fixações, tintas para acabamento da caixa/tubo, etc.

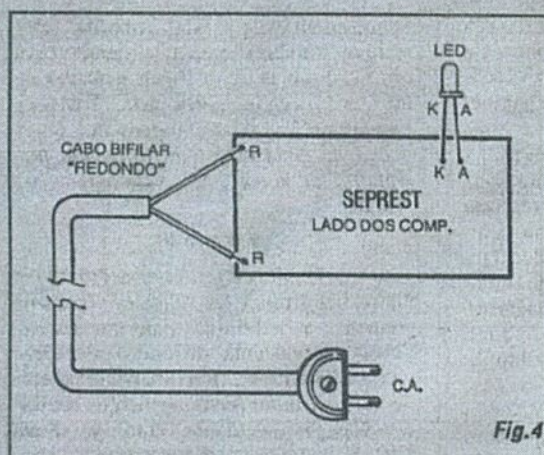



Fig.4

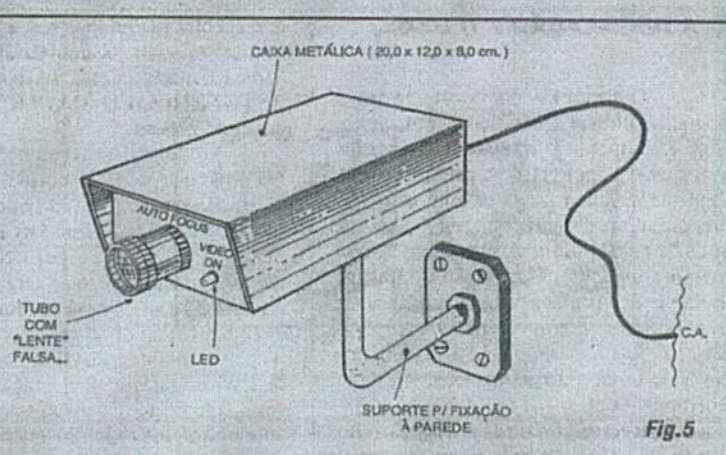



Fig.5

(que podem ser até *fatais* em determinadas circunstâncias...). E tem mais: as partes cobreadas do Impresso, e os próprios terminais metálicos dos componentes, **não podem**, na acomodação final da montagem dentro da caixa metálica (ver detalhes mais à frente...) tocar nas superfícies internas do *container*, devendo todas as fixações serem feitas cuidadosamente nesse sentido, usando-se eventualmente separadores ou isoladores de fibra ou de *nylon* na prevenção de contatos indevidos ou "curtos" perigosos...

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Vemos agora o "outro lado" (não cobreado...) da placa, já com todas as peças (menos o LED, cujas conexões serão mostradas na próxima figura...) inseridas nos seus devidos lugares... Dedicar especial cuidado e atenção aos componentes *polarizados*, conforme segue:
- Os dois transístores, com seus lados "chatos" orientados rigorosamente de acordo com o diagrama.
- Os quatro diodos, com suas extremidades de **catodo**, marcadas por uma faixa ou anel em cor contrastante, também rigorosamente orientadas nos conformes da figura...
- Os três capacitores eletrolíticos, com suas polaridades *respeitadas*, conforme as marcações do "chapeado" e as encontradas nos próprios "corpos" das ditas peças... A propósito, lembramos que a "perna" **positiva** dos eletrolíticos costuma ser a *mais comprida*...

Quanto aos demais componentes, é só não errar suas localizações em função dos seus valores... Para todas as eventuais dúvidas ou "esquecimentos", o **TABELÃO APE** encontra-se lá, junto às **INSTRUÇÕES GERAIS**..., para dirimir e orientar... Observar o condicionamento do valor (e voltagem de trabalho...) de **Cx** em função da Tensão da Rede C.A. local (rever **LISTA DE PEÇAS** e diagrama esquemático...). Finalizadas as soldagens, tudo deve ser novamente conferido... Observar, principalmente (pelo lado cobreado...) se os pontos de solda encontram-se perfeitos, sem "sobras", sem "curtos" ou corrimentos, perfazendo contatos efetivos, elétrica e mecanicamente falando... Isto feito, as "sobras" dos terminais e "pernas", pelo lado cobreado, podem ser devidamente "amputadas" com alicate de corte...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - As ligações externas à placa são elementares... O LED (identificar corretamente seus terminais de **catodo/anodo** ou **A/K**...) tem suas pernas ligadas aos furos/ilhas periféricos **A** e **K** enquanto que os cabos que vão à rede C.A. (alimentação geral) devem ser conetados aos pontos **R-R**, nada mais... No diagrama, a placa do Impresso ainda é vista (como na figura anterior...) pela sua face não cobreada... Um lembrete: embora o LED possa ser ligado diretamente à placa, pelos seus próprios terminais, dependendo da posição adotada para fixação do Impresso dentro do *container* escolhido, pode tornar-se mais prática a sua conexão via pedaços de cabinho isolado, no conveniente comprimento...Nada impede isso, desde que as identificações de terminais e respectivos pontos na placa estejam "nos conformes"...

- FIG. 5 - A CONSTRUÇÃO DA "CÂMARA"... - Procurem seguir tão fielmente quanto possível, as sugestões do diagrama, quanto à construção, aparência, dimensões, formas e acabamento da caixa da "câmara"... É bem provável que possa ser encontrado pronto, no varejo, um *container* metálico com o "jeitão" geral ilustrado, com o que se poderá economizar "mão de obra"... O suporte e a flange de fixação do conjunto à parede, podem ser obtidos e improvisados com materiais facilmente encontráveis em casas de ferragens... Quem for mais habilidoso nas coisas da "metalurgia", contudo, poderá até construir totalmente o conjunto, gastando um pouco mais de tempo, porém economizando "tutú"... Observar a posição bem "evidente" do LED piloto, junto à "lente", ambos no painel frontal da "câmara"... Outra coisa: as inscrições no painel frontal fazem parte da "maquilagem", do "truque", e assim devem ser bem nítidas e profissionais, de preferência feitas com caracteres transferíveis tipo "Letraset", caprichosamente aplicados (recomenda-se o uso de "corpo" - tamanho - *grande* em tais caracteres, de modo a poderem ser lidos mesmo a boa distância...).

- FIG. 6 - DETALHANDO O TUBO, A "LENTE" E SUAS FIXAÇÕES... - Um ponto *importante* no acabamento externo da "câmara" é a confecção "convincente" do conjunto tubo/lente (esta, obviamente, uma simples "rodela" de vidro comum, que "enganará" muito bem...). Sigam, dentro do possível, as sugestões do diagrama, inclusive quanto às cores nas quais devem ser pintadas as partes: o tubo e seu "bocal" em preto fosco (inclusive *por dentro*, para que o "truque" da "lente" não possa ser descoberto por um observador mais atento...) e a caixa em cinza brilhante... Lembrem-se sempre que todo o conjunto deve receber acabamento tão profissional e "acreditável" quanto possível, de modo que quem olhá-lo, mesmo a curta distância, seja seguramente "enganado" (a "câmara" tem que *parecer* uma **câmara**...!).

A INSTALAÇÃO E O USO...

O "espírito da coisa" já deve estar mais do que entendido pela turma... Com acabamento e fixação semelhantes aos sugeridos na **FIG. 5**, a câmara deverá ser posicionada estrategicamente, de modo que, simultaneamente, "aponte" para lugares "chave" e *fique nitidamente visível aos cinrcunstantes*! De **nada** adiantará, obviamente, instalar a "câmara" em "lugar secreto", uma vez que a dita cuja *não é câmara "josta" nenhuma*! Para que o truque "psicológico" **funcione** a câmara deve ser *ostensiva*...!

Recomenda-se a fixação no máximo de 30 a 50 cm. acima do nível médio da cabeça das pessoas que passem pelo local, com a "lente" angularmente "apontando" para baixo (justamente para a região do espaço onde normalmente estejam as ditas cabeças das pessoas...). O "chamativo" lampejar do LED, forte e num rítmo nítido, se encarregará do resto, de "puxar" os olhos das pessoas para a posição ocupada pela "câmara"... O resto fica por conta daquela "historinha" meio cinematográfica que contamos no começo do presente artigo (usando Você como protagonista hipotético...).

Devido ao baixo custo unitário, em estabelecimentos de grande área podem (*devem*...) ser instaladas **várias** câmaras falsas contendo o circuitinho da **SEPREST**, sempre seguindo a linha de raciocínio aqui exposta: "pura pressão psicológica" contra os "candidatos" a ladrão ou assaltante... Quem puder ou quiser dar um toque ainda mais "forte" ao "truque", pode acrescentar plaquinhas sob as "câmaras", com dizeres ao mesmo tempo jocosos e "ameaçadores", como: **"SORRIA! VOCÊ ESTÁ SENDO FILMADO!"** ou qualquer coisa do gênero...

Outro poderoso "reforço" à "pressão psicológica" normalmente exercida pelo sistema seria (com um acréscimo óbvio no custo total, mas largamente compensado, achamos...), por exemplo, num conjunto instalado totalizando **10** câmaras, usar **9** falsas, e **uma verdadeira**... Esta deve ter seu sinal de vídeo enviado a um pequeno monitor instalado em ponto de fácil e obrigatória visualização pelas pessoas... Quem perceber sua própria imagem no monitor, inevitavelmente pensará, com absoluta certeza, que **todas** as outras câmaras são verdadeiras, e estão enviando provavelmente seus sinais para uma estação de Controle em algum ponto do local... Afinal, o LED piscando em todas as "câmaras", *diz, sem sombra de dúvidas* que as ditas cujas estão *fucionando*, não é...?

Numa residência, o ponto ideal para instalação da "câmara" com a **SEPREST**, no sentido de "desestimular" qualquer ação "larapiosa" por parte dos chamados "amigos do alheio" (*mui* amigos...), é logo acima da porta de entrada, em colocação externa (o acabamento da caixa deve ser compatível com instalação ao ar livre, resistindo bem à chuva, essas coisas...), apontando para as regiões obrigatoriamente transitadas pelas pessoas que se aproximem da dita entrada... Certamente que um ladrão ou assaltante muito dificilmente usaria a porta de entrada como caminho para a invasão de uma casa, porém, na sua inevitável e prévia "campana" (eles sempre "sondam" e analisam muito bem um local, antes de qualquer tentativa de intrusão...) a câmara **será vista**... E dá para imaginar o que o larápio pensará... (*"- A droga da casa está toda protegida por câmaras de vídeo... Não vale a pena arriscar..."*).

●●●●●

Conforme já foi dito, as inscrições no painel frontal da "câmara" também contribuem (e muito...) para um desempenho "convincente" da função psicológica da **SEPREST**... Recomenda-se o uso de letras *grandes* (no tamanho que couber nos espaços destinados, como se vê na **FIG. 5**...), em cor bem contrastante com a da caixa, formando termos bastante explícitos, como **"AUTO FOCUS"** (logo *sobre* o tubo/lente...) e **"VÍDEO ON"** (sobre o LED "piscante"...).

Nas laterais da "câmara", se visíveis às pessoas, também podem ser aplicadas inscrições (sempre muito bem acabadas, para não estragar o "truque"...) "esotéricas" ou na língua "da matriz", como **"BV-35-C"** ou **SECURITY SYSTEM**, qualquer patacoada do gênero... Quem estiver com a "consciência pesada" (para dizer pouco...) *sempre* estará propenso a "acreditar no truque", e tudo contribui para reforçar a "ameaça" aos malfeitores!

Com um pouquinho de imaginação, outros usos igualmente "poderosos" podem ser dados ao conjunto câmara falsa/**SEPREST**... Querem um exemplo bem "dramático" (feito aquela historinha do começo...)? Então lá vai: se alguém (por pura hipótese, pura ficção isso, já que na vida real *jamais* acontece...) estiver tentando "acharcá-lo", digamos um "fiscal" corrupto, pedindo uma "bola" para não "tocar adiante" uma pretensa auditoria, diante de "suposta irregularidade fiscal", essas coisinhas (pura história, reafirmamos, já que isso *nunca acontece de verdade*, num País "civilizado" feito o nosso...), convide-o para um "acerto" e, no local, instale previamente um conjunto **SEPREST** (nessa aplicação, a "câmara" deve ficar em posição/lugar não muito óbvios)... Depois de toda a conversa e acertos (durante os quais Você deverá "forçar" o dito cujo corruptão a "abrir o jogo" sobre o que quer...), mostre ao cara a "câmara", lá junto ao teto, apontando *diretamente para ele*, e diga qualquer coisa suave, como: *"- Agora trate de largar dos meus bagos, e não aparecer nunca mais, caso contrário eu vou mostrar Você no Fantástico, domingão... Vai ser um sucesso...!"*).

Gostaram dessa, hein...?Nós também... ■

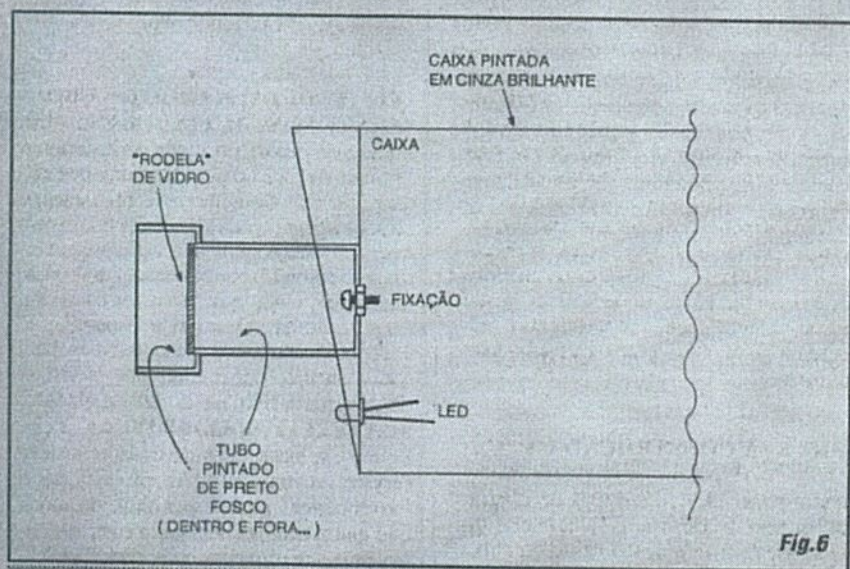



Fig.6

MONTAGEM 328

CORNETA AMPLIFICADA PARA PROPAGANDA (ELEITORAL) MÓVEL

*NUMA PLAQUINHA "DE NADA", CERCA DE 20W (RMS, OU QUASE 30W DE "PICO"...), ALIMENTADA PELOS 12V NORMAIS DA BATERIA DE QUALQUER VEÍCULO, E DIRETAMENTE CONETADA À SAÍDA DE ALTO-FALANTE DE **QUALQUER** TOCA-FITAS AUTOMOTIVO! MÓDULO PEQUENO, BARATO, EFICIENTE, DE INSTALAÇÃO SUPER-SIMPLES, BASICAMENTE DESTINADO A GERAR PODEROSA AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO PARA UMA CORNETA (PROJETOR DE SOM COM TRANSDUTOR DINÂMICO, MAGNÉTICO...)! A IDÉIA É: QUEM QUISER USAR **UMA** CORNETA, ACOPLA-LHE **UMA** "CAPEM"; PARA **DUAS** CORNETAS, BASTA ACOPLAR **DUAS** "CAPEM" (UMA PARA CADA PROJETOR DE SOM...) E ASSIM POR DIANTE, NUM SISTEMA COMPLETAMENTE **MODULAR** , QUE PODE SER AMPLIADO À VONTADE, DEPENDENDO UNICAMENTE DA VONTADE OU DAS POSSIBILIDADES DE CADA UM! ESPECIALMENTE CRIADO E DESENVOLVIDO VISANDO OS LEITORES/HOBBYSTAS JÁ PROFISSIONALIZADOS (INSTALADORES DE SOM, E GENTE DESSA "TURMA"...), MAS TAMBÉM PERFEITAMENTE "APROVEITÁVEL" PELOS DEMAIS HOBBYSTAS QUE ESTEJAM A FIM DE FATURAR UMA BOA "GRANA" NESTE ANO ELEITORAL (VEJAM AS EXPLICAÇÕES, CONSELHOS E SUGESTÕES, NO DECORRER DA PRESENTE MATÉRIA...)!*

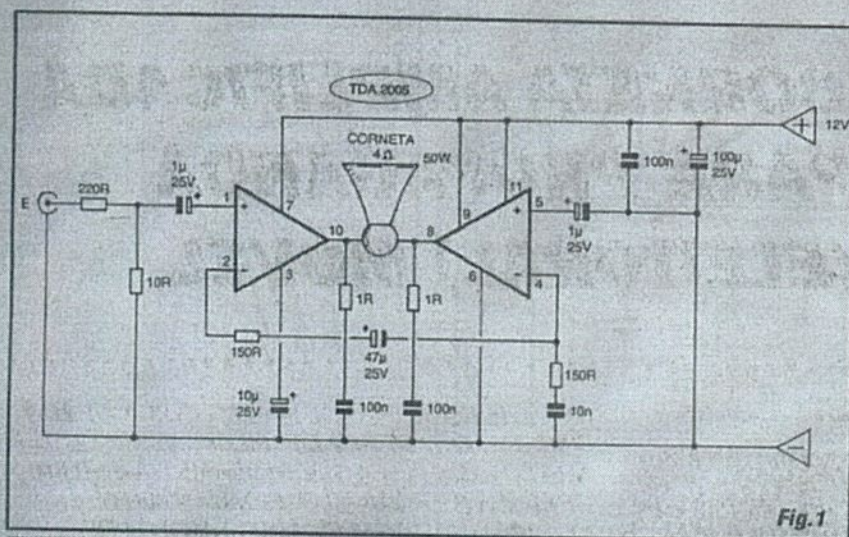
DETALHANDO A IDÉIA...

Todos Vocês, Leitores/Hobbystas de **APE**, sejam moradores das Capitais, cidades maiores, sejam residentes nas pequenas cidades do interior desse imenso País, devem ter visto (e "ouvido"...), em época de eleições (nos mêses, semanas e dias que imediatamente antecedem às votações...) as viaturas, carros, peruas, caminhões, etc., usados pelos partidos e pelos candidatos para "pregar" a sua propaganda pelas ruas, inevitavelmente dotados de uma ou mais "cornetas" (projetores de som exponenciais, com transdutor dinâmico, magnético - na verdade nada mais do que alto-falantes poderosos, especialmente construídos para uso ao ar livre...), gritando aquele "blá, blá, blá" de sempre (promessas, programas de governo, mentiras descaradas, enganações melosas, currículos falsos e o "escambau"...) entremeado por aquelas musiquinhas chatérrimas, *jingles* ou sucessos do momento, para chamar a atenção do povão, e implorar-lhe os almejados votos...!

Pois bem... Verbas realmente *gigantescas* são giradas no financiamento de tal propaganda móvel...! A nível nacional, são *muitos milhões de dólares* gastos com a compra ou aluguel de viaturas (seja pelos partidos, seja pelos próprios candidatos...) e (aí está a parte que nos interessa...) de **poderosos equipamentos de amplificação/difusão sonora**! Os fabricantes e revendedores de alto-falantes, "cornetas" e amplificadores para uso automotivo, "deitam e rolam" nessa época, vendendo *muitas vêzes mais* do que a média nos anos e mêses "normais" (sem eleições por perto...)! E não é só isso: também os prestadores de serviços na área (afinal, técnicos **tem** que ser convocados para instalar tais aparelhagens...), "faturam adoidado" em tais oportunidades...!

Como desta feita as eleições são realmente **gerais**, com a gente tendo de escolher desde os mais "xexelentos" vereadores, até o próprio Presidente da República, a quantidade de candidatos está na casa das dezenas de milhares...! É "nêgo" a "dar com pau", todos louquinhos para "garfar uma mordomia", conseguir um cargo nos Executivos ou Legislativos de todos os níveis (municipal, estadual e federal...)! Não vamos aqui (para evitar ataques de urticária, desinteria ou coisa pior, nos caros Leitores...) entrar em detalhes éticos, morais, etc., sobre a esmagadora maioria dessa corja (**tem** aí, uma meia dúzia de quatro ou cinco, realmente imbuídos de espírito público, vontade de servir, intenção de melhorar a organização do País e as condições de vida do nosso povo, mas são *tão poucos* que, estatisticamente, *não existem*...). Vamos, isso sim (e **honestamente**, coisa que "eles" nem sabem *o que significa*...) **ganhar o "nosso"**, montando, instalando e revendendo os módulos amplificadores **CAPEM (CORNETA AMPLIFICADA P/PROPAGANDA (ELEITORAL) MÓVEL)**!

Essa é a idéia! Cada Leitor/Hobbysta, profissional ou não do ramo, poderá com certeza ganhar uns bons "trocados", na sua cidade, no seu bairro, entrando em contato com os comitês dos Partidos e candidatos (ou até diretamente com es-

Fig.1

tes...), e oferecendo a solução **barata e eficiente** da **CAPEM**! A solução *modular* permite adeqüar as instalações a qualquer orçamento, desde os mais modestos (para aqueles candidatos "teimosos", de "fundo de quintal", que pretendem fazer a propaganda usando o seu próprio e velho "fusca 66"...) até os mais "abonados" (que compram ou alugam dezenas ou centenas de viaturas para a sua propaganda móvel...)! Cada módulo da **CAPEM** pode dar conta, tranquilo, de *uma* "corneta" (idealmente para 50W), proporcionando cerca de 20W RMS (ou seja, até cerca de 30W de "pico", que é o que vale, quando o que se pretende é "gritar alto", sem muita preocupação com fidelidade, embora a **CAPEM** tenha um nível de distorção inerentemente *baixo*...). Assim, devem ser construídos (e instalados...) tantos módulos quantas forem as "cornetas" colocadas sobre as viaturas! Nada impede, inclusive (muito pelo contrário...) que numa só viatura, instalem-se duas, três ou quatro "cornetas", desde que cada uma delas tenha a "sua" **CAPEM**...

O circuito de cada módulo pode, diretamente, ser excitado pela saída de alto-falante de qualquer toca-fitas automotivo comum, *mono* ou *estéreo* (vários módulos podem, confortavelmente, serem excitados por uma única saída de toca-fitas...). Com isso, o contexto da instalação (e a própria produção da propaganda a ser veiculada...) fica extremamente simplificado... Basta o candidato ou Partido ter o seu material gravado em fitas *cassette* comuns, com os "pronunciamentos" e músicas desejados...! Daí, é só "enfiar" as *cassettes* nos toca-fitas e deixar "rolar", com os motoristas circulando as viaturas pelos locais ou rotas escolhidos! Tudo muito simples e direto, para todo mundo!

A montagem dos módulos é uma autêntica "baba", facílima...! Poucos componentes, numa plaquinha de modestas dimensões (que poderá até ser acoplada mecanicamente à traseira da própria "corneta", acondicionada num pequeno *container* à prova d'água...), com o circuito centrado num Integrado de fácil aquisição, bastante apropriado para a função...!

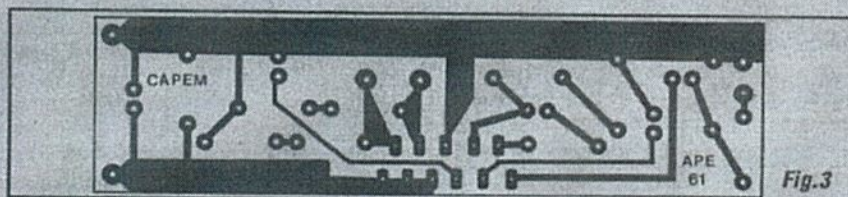
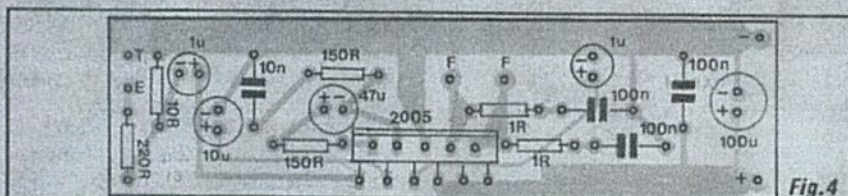
Vamos à descrição detalhada da montagem:

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Todo o "trabalho pesado" (coisa que político *não gosta*...) é feito por um único Integrado amplificador de áudio, código TDA2005 (ou LM2005, podendo, dependendo do fabricante, ter as "letras iniciais" ainda em outras configurações, mas sempre seguidas do código numérico "2005"...), que contém, na verdade, *dois* amplificadores independentes... Estes podem ser arranjados num sistema realmente duplo, para a confecção de um módulo *estéreo* ou (como é o caso na **CAPEM**...) circuitados em *ponte*, com o que se obtém (com o auxílio de pouquíssimos componentes passivos externos, capacitores e resistores...) um poderoso amplificador *mono*! Esse Integrado foi especialmente desenvolvido para aplicações automotivas, com o que a alimentação de 12 VCC é, para ele, algo absolutamente "natural", facilitando ainda mais as coisas... Além disso, como a estrutura de cada um dos amplificadores internos do 2005 é parecida com a de um Operacional "clássico", com o "velho" 741 (apenas que para uma Potência de Saída *muito* mais "brava"...), basta "cruzar" convenientemente suas Entradas Inversoras e Não Inversoras, para obter a *ponte* amplificadora de ótima linearidade, baixa distorção e excelente desempenho... Os capacitores e resistores, assim, polarizam, distribuem os sinais, desacoplam as linhas de alimentação, e também adeqüam impedância e nível dos sinais na Entrada geral (E), de modo que o conjunto possa ser excitado diretamente pela Saída de alto-falante de um toca-fitas comum, de carro... Nenhum ajuste é necessário, já que as únicas variáveis quanto ao sinal, *volume* e *tonalidade*, são controláveis nos próprios potenciômetros destinados a tais funções, *no toca-fitas* acoplado...! O circuito é absolutamente descomplicado, sendo, inclusive, recomendado por um dos fabricantes do Integrado ("National", sob o código LM2005...) no seu Manual de Aplicações... Apenas **um ponto** deve ser observado pelo Leitor/Hobbysta: no arranjo amplificador em *ponte*, **nenhum** dos dois "lados" do alto-falante (no caso, a "corneta"...) é "aterrado", já que a Tensão momentânea a eles aplicada deve poder "excursionar" praticamente desde "zero" até quase o valor nominal da alimentação **positiva** (12 VCC, no caso...). Como tais "excursões" se dão, na *ponte*, em contra-fase, pode-se obter momentâneas diferenças de Potencial "dobradas" entre os terminais do falante, com uma Potência nominal "teórica" equivalente até ao *quádruplo* daquela "proporcionável" por apenas *um* dos blocos amplificadores internos ao Integrado... Na prática, outros parâmetros limitadores não permitem que se atinja os teóricos 40W RMS, porém um nível em torno de 20W é perfeitamente "esperável", atingindo - nos momentos de "pico", praticamente 30W, valor mais do que suficiente para, aliado ao grande poder "concentrador" e alto rendimento acústico dos transdutores em forma de "cornetas" exponenciais, promover um "berreiro" bastante forte, condizente com a utilização do sistema ao ar livre...! Outro ponto tecnicamente a favor do 2005 é que o dito cujo é dotado de vários sistemas internos de proteção automática, tanto contra sobre-corrente, quanto contra excessos de temperatura, o que o fazem quase "indestrutível" (se usado "nos conformes" dos circuitos sugeridos pelos fabricantes, como é o caso...).

- FIG. 2 - O JEITÃO DO MONSTRINHO... - Como não é um componente usado com freqüência nas montagens mostradas em **APE**, vale uma representação do 2005, em sua aparência e pinagem, para que a "turma" possa melhor conhecer o "bicho"... Externamente, ele guarda o mesmo formato geral de transístores de Potência com envoltório em *epo-*

Fig.3

Fig.4

Fig.2

xy, e também com o seu "primo" mais "fraco", o 2002 (já usado em projetos publicados em **APE**...), diferenciando apenas na sua *largura* (sob vista frontal...) e na sua *quantidade de "pernas"*... São **11** pinos, distribuídos em duas linhas, ficando os *ímpares* mais à frente (dobrados com uma espécie de "joelho"...) e os *pares* atrás, retos... A contagem ou numeração é feita *da esquerda para a direita*, com o componente olhado pela frente (lapela metálica no "outro" lado...), e com as "pernas" para baixo... A grande lapela metálica destina-se à fixação do quase inevitável dissipador de calor (daremos detalhes a respeito, mais adiante...).

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Já que a idéia básica da **CAPEM** é *ganhar dinheiro*, toda a lógica "diz" que devemos economizar também (sem perdas na qualidade final da montagem...) na própria confecção do Impresso... Observem, então, a figura (em tamanho natural...), com o padrão cobreado de ilhas e pistas distribuído numa estreita "tripa" de fenolite, que assim poderá ser adquirido a baixo preço, nas casas de "sucata" (que costumam manter em oferta retalhos de fenolite cobreado, principalmente em longas e estreitas tiras, a preço absolutamente irrisório, desde que a largura não ultrapasse uns 3,0 cm.). O *lay out*, como um todo, é bastante simples, mas ainda assim deverá ser confeccionado (traçado, corroído, limpo, furado, novamente limpo, e conferido...) com grande cuidado e atenção, respeitando-se rigorosamente todas as posições e tamanhos de ilhas, larguras e direcionamentos das trilhas, etc. Aos novatos da "turma", recomendamos uma leitura prévia às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde todos os "macetes" do bom aproveitamento da técnica de Circuito Impresso estão devidamente "mastigados"...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Integrado LM2005 ou equivalente (amplificador de Potência, de áudio, automotivo...)
- 2 - Resistores 1R x 1/4W
- 1 - Resistor 10R x 1/4W
- 2 - Resistores 150R x 1/4W
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 1u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (9,4 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Tira de alumínio grosso (2 mm) medindo cerca de 10,0 cm. de comprimento e 2,5 cm. de largura, para a confecão do dissipador de calor do 2005
- 1 - "Corneta" (transdutor com "boca" exponencial, tipo dinâmico - magnético...) ou mesmo alto-falante à prova d'água, com impedância de 4 ohms, para 50W (VER TEXTO)
- - Cabos para a instalação: polarizado (vermelho/preto) para a alimentação, não muito fino, paralelo, também não muito fino, para a conexão aos terminais da "corneta", e blindado *mono*, comum, para a Entrada de Sinal...
- 1 - *Container* plástico, bem vedado (se for para instalação também externa, junto à "corneta"...), para abrigar o circuito. Dimensões mínimas em torno de 11,0 x 3,5 x 3,5 cm.)
- - Parafusos e porcas para fixações, pasta vendante de silicone (para perfeita impermeabilização do circuito/caixa, se forem externamente instalados), etc.

-FIG. 4 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Vista agora pelo lado oposto (o *não* cobreado...), a plaquinha mostra todas as peças do circuito devidamente posicionadas, identificadas pelas suas estilizações gráficas, seus códigos, valores e polaridades... Quanto ao Integrado 2005, notem que fica em posição mais ou menos central, junto a uma das bordas maiores da placa, e de modo que sua lapela metálica fique voltada "para dentro" do Impresso... Observar também, com rigor, as polaridades de todos os capacitores eletrolíticos (qualquer deles, ligado "invertido", poderá acarretar problemas de funcionamento ao circuito, e até a "queima" do próprio componente...). Cuidado também com os *valores* dos eletrolíticos, e dos componentes não polarizados (resistores e capacitores "comuns"...). Procurar, nas inserções e soldagens, manter todos os componentes tão rentes à placa quanto possível... Quanto ao Integrado, os próprios "joelhos" existentes em 6 das suas 11 "pernas" estabelecerão os limites mecânicos de afastamento natural do corpo da peça com relação à superfície do Impresso... Finalizadas as soldagens, conferir *tudo*: valores, códigos, polaridades, posições, etc., verificando também - pelo lado co-

breado - se todos os pontos de solda estão bem feitos, promovendo contatos efetivos, sem "corrimentos", "curtos", excessos ou faltas de solda... Lembrar sempre que *bons* pontos de solda resultam lisos e brilhantes (se ficarem rugosos, foscos, muito provavelmente a solidez eletromecânica da junção estará prejudicada...). Tudo observado e aprovado, as "sobras" das "pernas" dos componentes podem ser cortadas rentes, pelo lado cobreado...

- FIG. 5 - O DISSIPADOR DO *2005*... - Para manter as proporções gerais, estreitas e alongadas, da montagem, um dissipador de calor de formato especial deverá ser confecionado (é muito fácil...) pelo Leitor/Hobbysta, conforme orienta a figura... Basta obter uma tira de alumínio não muito fino (cerca de 2 ou 3 mm de espessura constitui uma boa medida...), com dimensões gerais em torno de 10,0 x 2,5 cm (pequenas diferenças nessas medidas não têm importância...). Duas dobras devem ser feitas ao longo da tira (o alumínio é muito maleável, fácil de trabalhar, até com um simples alicate...), de modo a "acomodar" entre elas a própria largura geral do Integrado, com uma certa "folga"... A figura "diz" tudo, ficando o resto por conta do raciocínio de cada um (nada que vá "queimar neurônios" de ninguém...). Um furo deve ser feito no centro da parte que fica entre as dobras, para receber o conjunto parafuso/porca de fixação à lapela metálica do 2005... É *importante* que o dissipador fique *bem solidário* com a dita lapela, de modo que o acoplamento térmico seja o mais "estreito" possível, garantindo uma boa transferência do calor entre o componente e o dissipador (e entre este e o ambiente...). Preencher a junção lapela/dissipador com pasta térmica de silicone é uma boa, para que o percurso oferecido ao calor fique ininterrupto e eficiente...

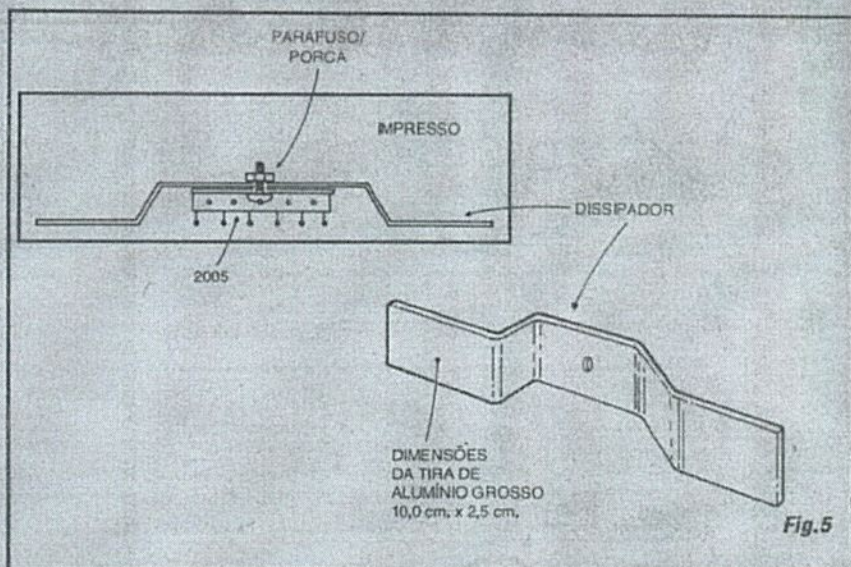



Fig.5

- FIG. 6 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA... - Para simplificar a visualização, "apagamos" da placa (lado não cobreado, dos componentes...) todas as peças, de modo a enfatizar apenas as ligações externas... Observar a *polaridade* dos cabos da alimentação, sempre com a recomendação de praxe, de se usar fio **vermelho** na cabagem do **positivo** e fio **preto** na do **negativo**... Notar ainda a cabagem de Entrada do sinal, preferencialmente feita com um blindado *mono*, observadas as identificações do "vivo"(V) e "terra"(T). As conexões aos terminais da "corneta" (lembrar que **não é possível** nesse Amplificador, usar-se a "terra" como *um dos percursos* para ligação do trasndutor...) não são polarizadas, podendo ser feita com cabo paralelo (ou dois cabos isolados...) comum, no conveniente comprimento...

●●●●●

Por questões de visualização, obviamente que a "corneta" não tem, na **FIG. 6**, um tamanho proporcional à placa... Na "vida real", o transdutor, com aquele baita "sino" exponencial, é um verdadeiro "trambolho", *bem maior* do que a plaquinha da **CAPEM**... Com um pouco de habilidade e raciocínio, não será difícil, inclusive, embutir o circuito numa pequena caixa alongada, fixando o conjunto (com braçadeiras, parafusos e porcas...) à própria traseira da "corneta", compondo um conjunto elétrica e mecanicamente coeso e compacto, facilitando a instalação final...

Também não é "proibido" que a **CAPEM** fique, na sua caixinha, *dentro* do veículo, ligado à "corneta" (esta *lá fora*, fixada sobre uma armação, no teto da viatura...) por um mero par de fios ou cabo paralelo, "nos conformes" da **FIG. 6**...

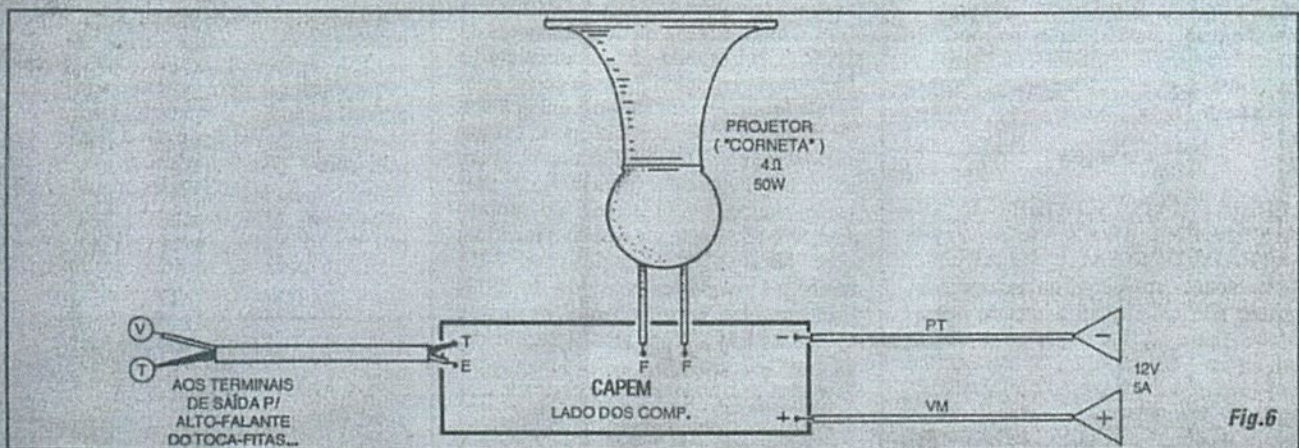



Fig.6

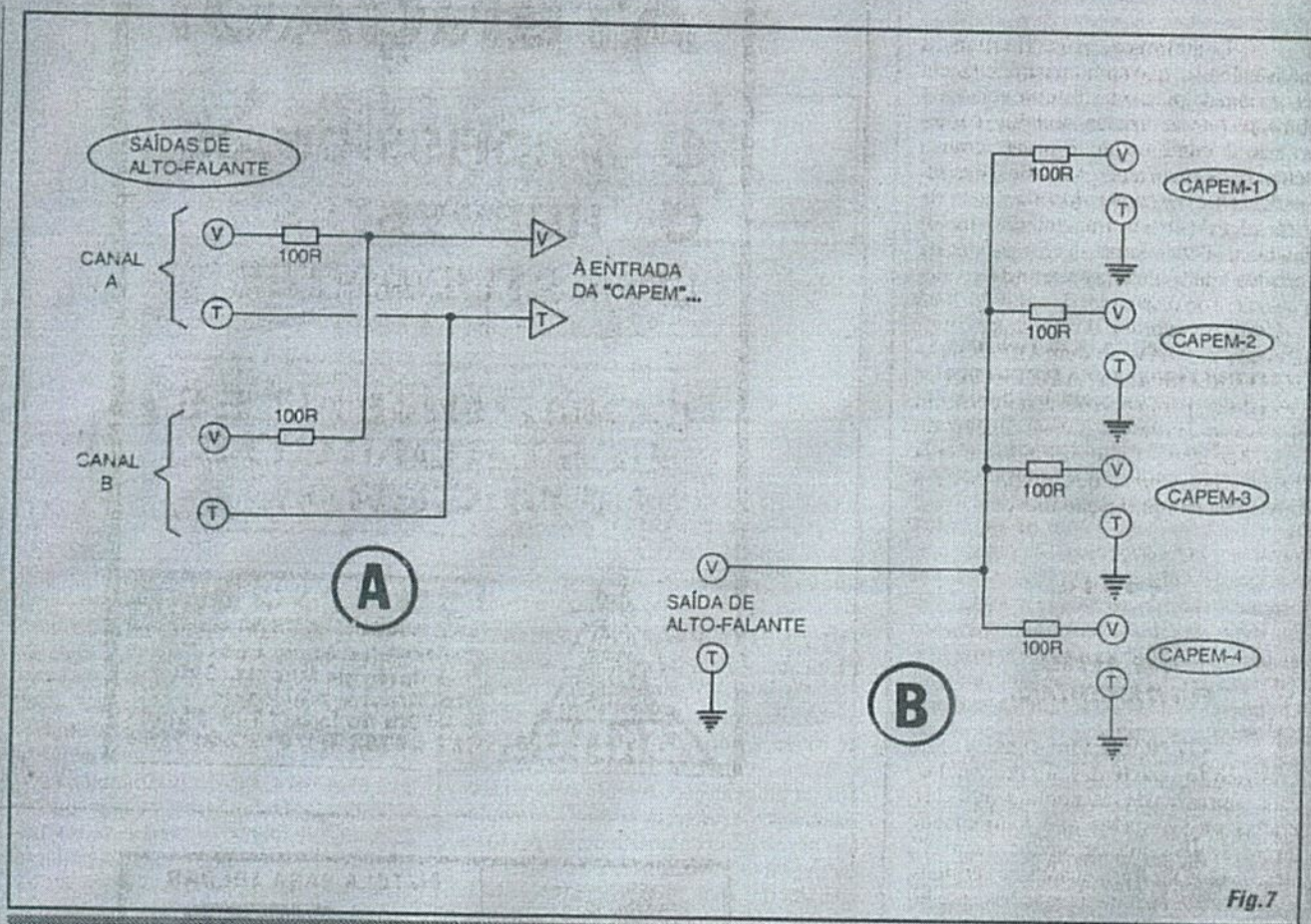



Fig.7

Quanto à conexão de Entrada do sinal, é preciso identificar corretamente as ligações do "vivo" e de "terra" correspondentes aos respectivos terminais de alto-falante do toca-fitas... Nesse ponto, notar que se a ligação original do alto-falante **usar** a "massa" ("terra") como um dos seus condutores, tal procedimento **pode** continuar a ser adotado para o envio dos sinais à Entrada da **CAPEM**, sem problemas (no caso, usando apenas *um* condutor específico, para o "caminho" do "vivo", e utilizando-se o *chassis* do veículo para a conexão de "terra"...).

●●●●●

- FIG. 7 - MAIS DETALHES E "DICAS" SOBRE AS CONEXÕES DE ENTRADA DE SINAL... - A **CAPEM** é, basicamente, uma configuração *mono*, mesmo porque não há a menor necessidade - para os fins a que se destina a montagem - de amplificação em *estéreo* (cujo efeito de "separação de canais" se perderia *completamente* ao ar livre...). Assim, recomenda-se que a **gravação** das fitas de propaganda a ser veiculada seja feita em *mono*... Dessa forma, a qualquer dos dois canais de alto-falante do toca-fitas que a **CAPEM** seja ligada, o funcionamento será o mesmo, perfeito para as necessidades... Entretanto, se por qualquer motivo a conexão a apenas *um* dos canais não mostrar o esperado desempenho, basta "somar" (como diagramado em **7-A**...) os sinais presentes nos dois canais do toca-fitas (com o auxílio de dois resistores de 100R...), entregando-os "unitariamente" à Entrada do módulo...! Outra coisa: conforme foi dito no início, uma única Saída de alto-falante de toca-fitas pode excitar *vários* conjuntos módulo/"corneta"... Para tanto, basta intercalar (para efeito de proteção quanto à impedância, do próprio estágio de Saída do toca-fitas...) uma "árvore" resistiva de distribuição (ver **7-B**), também formada por resistores de 100R, cada um deles "encaminhando" os sinais a uma **CAPEM**... Com grande facilidade, os dois "truques" (**7-A** e **7-B**) podem ser "casados", se houver tal necessidade...

●●●●●

Volume e tonalidade poderão - também como já foi mencioando - ser controlados nos "costumeiros" potenciômetros destinados a tais funções, no próprio toca-fitas... Opcionalmente, um interruptor geral de alimentação (intercalado na linha do **positivo** dos 12 VCC...) pode ser anexado para *ligar-desligar* a(s) **CAPEM**(s), embora o seu dreno de energia, sem sinal, seja muito baixo...

Apesar da simplicidade do circuito, Vocês se surpreenderão com a Potência real de áudio "despejada", e sob praticamente nenhuma distorção (Obviamente que, com o potenciômetro de *volume* do toca-fitas acoplado, ajustado em ponto condizente, *antes* que ocorra "clipagem" dos picos de áudio... Na verdade, tal potenciômetro deve ser mantido no "menor" ajuste que proporcione *máxima Potência, sem distorção* na amplificação final...), seja para vóz, seja para música... De qualquer modo, a eficiência dos projetores de som utilizados, também será responsável pelo desempenho final do conjunto...

Lembramos, para finalizar a análise técnica, que embora a impedância recomendada para o transdutor seja de 4 ohms, *podem* ser usadas também "cornetas" de 2 ohms ou de 8 ohms, com a Potência final sofrendo modificações *inversamente proporcionais* a tais parâmetros (menor impedância, maior Potência, e vice-versa...). Se for usada "corneta" de 2 ohms, recomenda-se ampliar a área do dissipador de calor do 2005 (o *dobro*, no mínimo, das medidas originalmente indicadas no item **OPCIONAIS/DIVERSOS** da **LISTA DE PEÇAS**...). Além disso, para prevenir distorções, em tal caso, o ajuste do potenciômetro do toca-fitas deve ficar cuidadosamente "baixo", no *mínimo* que proporcione a conveniente amplificação final...

●●●●●

UM AVISO FUNDAMENTAL...

ATENÇÃO: O que vamos agora dizer **não faz parte** das nossas "velhas" brincadeiras maldosas (porém *sempre* lastreadas em verdades que todo mundo "finge" ignorar, mas no fundo "vivem lá", inelutáveis...)... Combinados os serviços, incluindo obviamente preços bastante lucrativos tanto no repasse dos materiais, quanto para a mão de obra de construção/instalação dos módulos, **exijam**, de Partidos ou de candidatos, **pagamento à vista**, no ato, em "cacau", "sem choro"! **Não aceitem**, de políticos (ou de pretendentes a...) cheques *pré-datados* ou a realização de serviços cujo pagamento fique "combinado para *depois* das eleições"...!

Vocês *sabem* que a grande maioria (felizmente...) dessas "figuras" *não ganharão* coisa nenhuma de eleição nenhuma... E **candidato derrotado nas urnas *não paga contas de campanha*...!** Mesmo os vitoriosos, **costumam "dar canseira"** (depois de "montados" no Poder, eles passam a se julgar *mais* do que nós, meros e "malhados" cidadãos...)!

Assim, a regra é simples: **serviço pra lá, dinheiro pra cá**, sem perdão, senão... VOCÊS DANÇAM! Depois não digam que não avisamos... ■

LUMINÁRIA COMANDADA POR PROXIMIDADE/TOQUE

*COM APENAS **UM** INTEGRADO COMUM, MAIS UM **SCR**, ALGUNS DIODOS, RESISTORES E CAPACITORES, O LEITOR/HOBBYSTA PODERÁ CONSTRUIR UM SENSÍVEL CIRCUITO DE POTÊNCIA, CAPAZ DE ACIONAR UMA (OU MAIS...) LÂMPADA (ATÉ 200W EM 110V, OU ATÉ 400W EM 220V), A PARTIR DO SIMPLES TOQUE, OU MESMO PELA MERA **PROXIMIDADE,** NUMA SUPERFÍCIE **NÃO METÁLICA** ,*

*TOTALMENTE ISOLADA, GARANTINDO ASSIM A MÁXIMA SEGURANÇA PARA O OPERADOR, ALÉM DE POSSIBILITAR INÚMERAS APLICAÇÕES SOFISTICADAS, "SECRETAS" E DIFERENTES NA SUA CONFIGURAÇÃO APARENTE...! PROJETADA ESPECIFICAMENTE PARA O COMANDO DE LÂMPADAS INCANDESCENTES COMUNS (DE FILAMENTO...), A **LUCPROT** (LUMINÁRIA COMANDADA POR PROXIMIDADE/TOQUE) PODE SER ADAPTADA, COM GRANDE FACILIDADE E PRATICIDADE, PARA INSTALAÇÃO "NA PAREDE", NO LUGAR DE UM INTERRUPTOR NORMAL DE LÂMPADAS, OU AINDA EM LUMINÁRIAS OUTRAS, COMO NUM ABAJUR DE SALA (TODAS ESSAS SUGESTÕES DEVIDAMENTE DETALHADAS NA PRESENTE DESCRIÇÃO...)! E TEM MAIS: AO CONTRÁRIO DA MAIORIA DOS CIRCUITOS SENSÍVEIS AO TOQUE OU PROXIMIDADE, A **LUCPROT** NÃO REQUER NENHUM TIPO DE AJUSTE OU CALIBRAÇÃO! É MONTAR, INSTALAR E... USAR...! EXPERIMENTEM, QUE **VALE A PENA!***

ENFIANDO O DEDO...

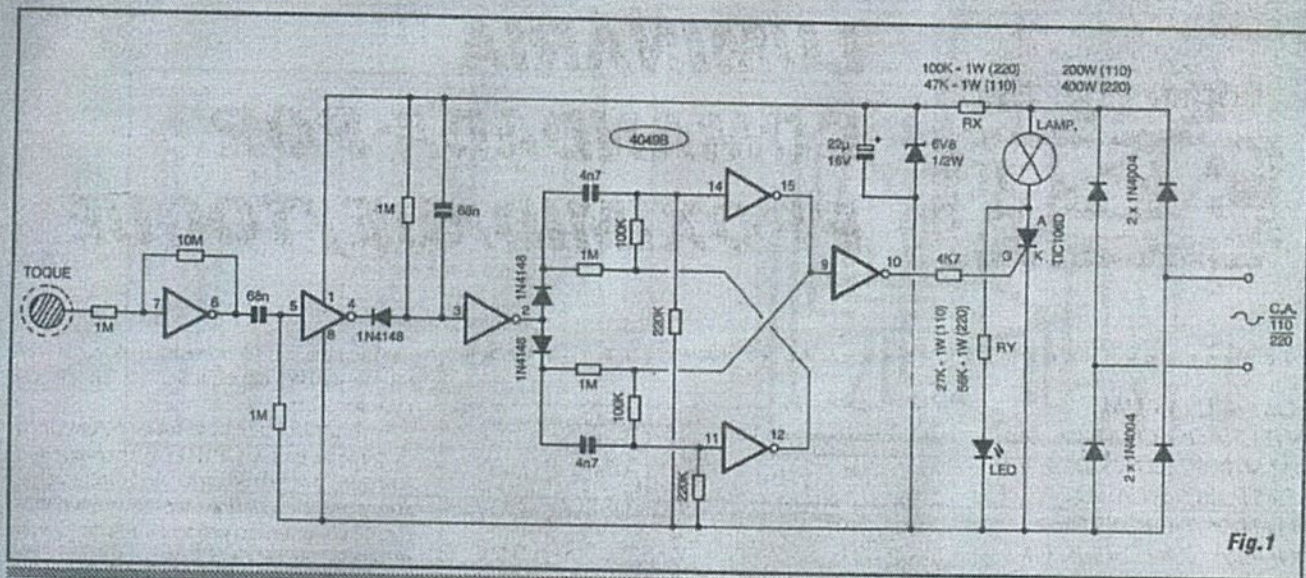
Aqui mesmo, nas páginas de **APE**, o Leitor/Hobbysta já tomou conhecimento de vários bons circuitos capazes de exercer uma *interface* ao mesmo tempo sensível e potente, comandável pelo simples toque de um dedo sobre uma pequena superfície metálica, e com isso proporcionando o confortável "ligamento" ou "desligamento" de lâmpadas ou outras cargas "pesadas"... O projeto da **LUCPROT** pertence a essa categoria de montagens, porém traz uma série de vantagens e melhorias sobre a médias dos projetos do gênero... Vejamos:

- O circuito é alimentado diretamente pela C.A. local (110 ou 220V, sob a única alteração no valor de dois resistores comuns...), podendo comandar (ligar-desligar) cargas resistivas (tipicamente lâmpadas incandescentes comuns...) de até 200W ou até 400W (dependendo da Tensão da rede local...).
- Ao contrário de quase todos os circuitos do gênero, na **LUCPROT** o operador *não tem* que "por o dedo ou a mão" diretamente *sobre* uma superfície metálica inerentemente conetada ao próprio circuito (a área de toque, ou sensível à proximidade, é de material isolante...), com o que se obtém um *elevado* grau de segurança para os usuários, inclusive preservando aquelas pessoas mais "sensíveis", que sempre sentem um "choquezinho" no dedo quando operam dispositivos desse tipo (isso *não ocorre* na **LUCPROT**...!).
- Simplesmente dimensionando o *tamanho* da área sensível (detalhes no decorrer da presente matéria...), o acionamento poderá ser conseguido por *toque direto* (como já foi dito, *sobre um superfície isolante*...) ou por mera *aproximação* da mão do operador!
- O principal: *tudo isso* pode ser obtido num circuito que apenas usa componentes comuns, e que *não requer nenhum tipo de ajuste ou calibração*! Basta conetá-lo à rede local, ligá-lo a(s) lâmpada(s) que se pretende controlar, instalar o conjunto e... pronto!
- Enfim: um arranjo barato, sensível, potente, fácil de montar, instalar e operar, e que constitui um bom exemplo de como se pode obter *muito* de circuitos relativamente simples, bastando usar com inteligência as potencialidades dos modernos componentes eletrônicos... E tudo isso num projeto robusto, que "protege a sí próprio" e ao operador, de maneira bastante eficiente...!

As possibilidades aplicativas são várias, e no decorrer do artigo daremos interessantes sugestões (que a imaginação criadora do Leitor/Hobbysta poderá, facilmente, ampliar e diversificar...).

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O Leitor/Hobbysta assíduo já reparou que, com grande frequência, "centramos" os projetos, na sua parte

Fig.1

ativa, em Integrados da "família" digital C.MOS (na presente **LUCPROT** *também*...). Já explicamos as razões de tal "preferência", mas vamos novamente falar a respeito: embora criados basicamente para aplicações **digitais**, esses Integrados também se prestam - muito favoravelmente - para aplicações outras, mesmo no campo dos arranjos lineares ou "híbridos" (circuitos onde se "misturam" estruturas *digitais* e *analógicas*...), principalmente quando os principais requisitos são: **sensibilidade**, **baixo consumo de energia** e **versatilidade** no aproveitamento dos módulos ativos internos aos componentes...! Qualquer representante da ampla "família" digital C.MOS preenche, tranquilamente, **todos** esses requisitos, e por isso são intensamente usados nos nossos projetos...! Além disso, são componentes de baixo custo relativo, fáceis de encontrar, e que também costumam "colaborar" na simplificação geral dos circuitos aplicativos, pela baixa necessidade (em quantidade...) de "apoio passivo" externo (em outras palavras: precisam de *poucos* resistores, capacitores, etc., para a complementação dos circuitos...). No arranjo circuital da **LUCPROT** usamos e "abusamos" das boas características de um Integrado C.MOS 4049B, que contém nada menos que **seis** *gates* SIMPLES INVERSORES... O primeiro *gate* (delimitado pelos pinos **6-7**...), com o auxílio do resistor de realimentação de 10M, e do de entrada, de 1M, foi "colocado num ponto *linear*" de funcionamento, com o que age como sensível *amplificador*... Recolhe os sinais a serem amplificados, de uma pequena área metálica que funciona como "antena", protegida por uma cobertura isolante (detalharemos as possibilidades práticas, mais adiante...). Dessa forma, quando o operador *põe o dedo*, ou *aproxima a mão* do lado isolado do sensor, um "ruído" eletro-magnético de 60 Hz (que normalmente é induzido no próprio corpo do operador, pela instalação local da rede C.A.) é aplicado à dita Entrada do circuito... Após a amplificação, realizada pelo citado primeiro *gate*, os pulsos (já bem consistentes em nível...) são injetados à entrada de um segundo *gate* (pinos **4-5**) , via capacitor de 68n... A entrada desse segundo *gate* é mantida, em *stand by*, em nível "baixo", pela presença do resistor de 1M à linha do **negativo** geral da alimentação... O "trem" de pulsos, a 60 Hz, presente com nitidez no pino **4** do Integrado, é então modelado pelo conjunto formado pelo diodo 1N4148, resistor de 1M e capacitor de 68n, com o que se "transforma" e nítidos pulsos "largos", "baixos", aplicados diretamente à entrada de um terceiro *gate* (pinos **2-3**), em cuja saída (pino **2**...) se manifesta, então, um consistente pulso "alto", cada vez que alguém coloca um dedo sobre o sensor, ou aproxima dele a mão... Tal pulso é usado para "gatilhar", para mudar de estado, um arranjo BIESTÁVEL feito com dois outros *gates* do versátil 4049B (delimitados pelos pinos **11-12** e **14-15**...), auxiliados nas suas polarizações e mútuos acoplamentos, pelos pares de resistores de 100K, 220K e 1M, capacitores de 4n7, além dos dois diodos 1N4148 que direcionam os ditos pulsos para cada lado da "gangorra" do BIESTÁVEL... Assim, a cada pulso de comando recebido na entrada desse bloco, inverte-se o estado (nível) digital presente no pino **15** (o mesmo ocorre, em contrafase, no pino **12**, que porém não é utilizado no circuito...). Um último *gate* (contido pelos pinos **9-10**) funciona como *buffer* final, de modo a apresentar estados bastan-

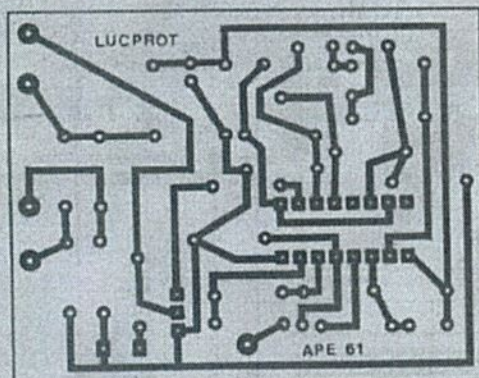



Fig.2

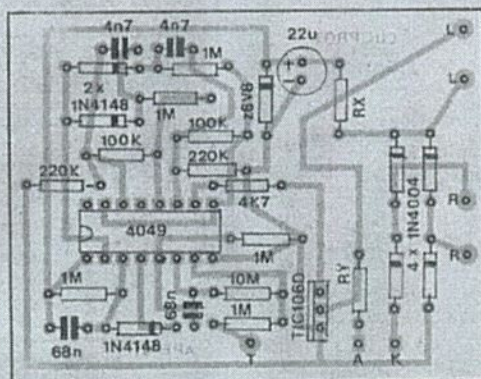



Fig.3

te "firmes", ou "altos" ou "baixos" ao terminal de controle (**G**) de um SCR (TIC106D), que assim é ligado ou desligado, dependendo da polarização recebida... O dito tirístor comanda diretamente pelo seu **anodo (A)**, a carga (lâmpada). Entre o **anodo (A)** e o **catodo (K)** do SCR, um LED (protegido pelo resistor de 27K (para rede de 110V) ou de 56K (para 220V) está disposto de forma que apenas acende quando o TIC106D se encontra "aberto" (com seu percurso **A-K** "desligado"...). Como o SCR é, basicamente, um dispositivo semicondutor chaveador de Corrente Contínua, quatro diodos 1N4004, em "ponte", retificam diretamente a Tensão da rede local, antes de entregá-la ao conjunto lâmpada/SCR... Observar que, com tal arranjo, a lâmpada, embora alimentada por C.C. pulsada, recebe energia em *ambos* os semiciclos da C.A., com o que - quando acende - o faz *plenamente*! A baixa Tensão C.C. necessária ao acionamento dos blocos mais "delicados" do circuito, também é obtida de forma quase direta, a partir da "ponte" de diodos, com o auxílio do resistor "redutor" de 47K (para rede de 110V) ou de 100K (rede de 220V), o qual entrega uma C.C. pulsada já "atenuada" ao conjunto formado pelo diodo *zener* de 6V8 e capacitor eletrolítico de 22u, o qual regula e "alisa" a dita C.C., entregando-a ao 4049B rigorosamente "nos conformes" dos parâmetros deste (que requer, como todos os C.MOS digitais, de 5 a 15V CC entre seus terminais de alimentação, no caso os pinos **1** e **8**, respectivamente para o **positivo e negativo**...). Analisando agora o conjunto, como um todo, cada vez que o sensor de toque/proximidade (*isolado*, como já foi dito, já que sua área metálica é recoberta por uma superfície *não condutora* de pequena espessura...) "percebe" um campo eletro-magnético de 60Hz (nele "depositado" pela aplicação do dedo, ou aproximação da mão do operador...), **inverte-se** a condição anterior da(s) lâmpada(s) controlada(s)! E isso é *tudo* o que queremos que o circuito faça...!

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4049B
- 1 - SCR TIC106D
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 4 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Diodo *zener* de 6V8 x 1/2W
- 1 - Resistor 27K x 1W (**só para rede de 110V) - RY**
- 1 - Resistor 56K x 1W (**só para rede de 220V) - RY**
- 1 - Resistor 47K x 1W (**só para rede de 110V) - RX**
- 1 - Resistor 100K x 1W (**só para rede de 220V) - RX**
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 2 - Resistores 220K x 1/4W
- 5 - Resistores 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 2 - Capacitores (disco cerâmico ou *plate*) 4n7
- 2 - Capacitores (disco cerâmico ou *plate*) 68n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Placa de circuito Impresso, específica para a montagem (6,6 x 5,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Material para a confecção do sensor de toque/proximidade (ver **Figs.5-6-7**)
- - Fios (nos convenientes "calibres") para ligação a rede C.A. local e à(s) lâmpada(s) controlada(s).
- - Lâmpada(s) incandescente(s) para receber(em) o controle da **LUCROPT**. A "wattagem" não deve exceder 200 em 110V ou 400 em 220V, seja individualmente considerada, seja resultante da "soma" de várias lâmpadas paraleladas.

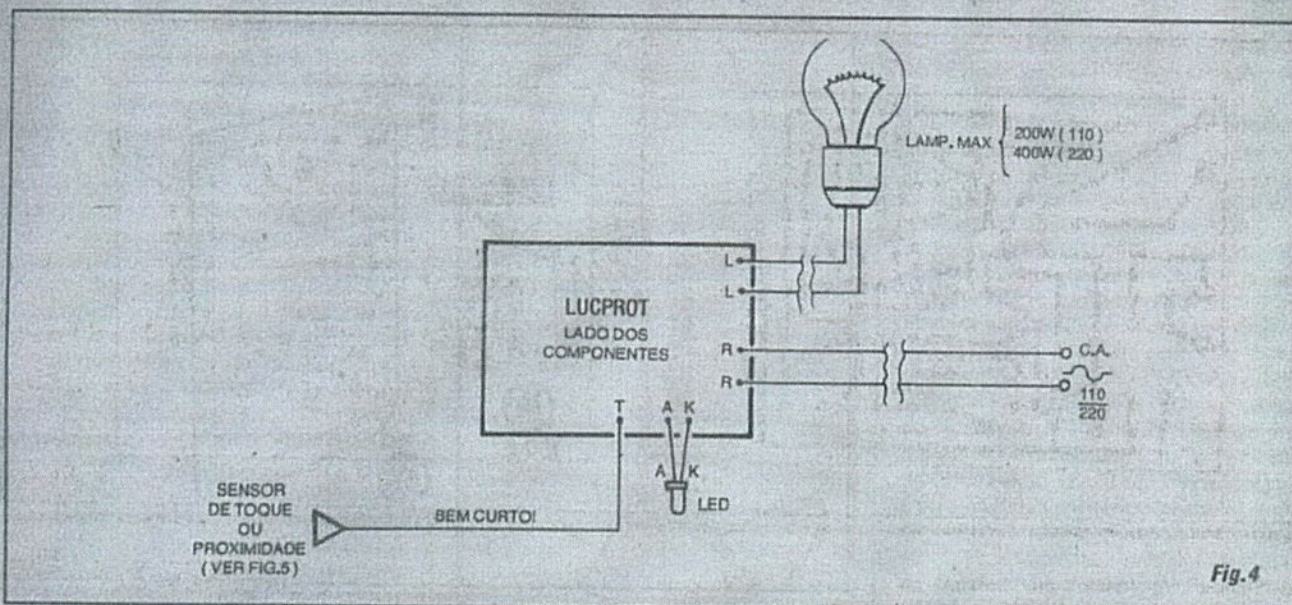



Fig.4

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Em escala 1:1 (tamanho natural, é só "carbonar" diretamente o desenho...), o diagrama mostra, em negro, as áreas cobreadas que devem restar sobre a face condutiva do fenolite após a corrosão na solução de percloreto de ferro, ou seja, o padrão de ilhas e pistas que deve - na traçagem - ser protegido com tinta ou decalques ácido-resistentes. Recomenda-se, como sempre, o máximo de cuidado e atenção em todas as fases da confecção (e utilização...) do Impresso, conferindo tudo a cada passo, "tim-tim por tim-tim", já que da perfeição desse substrato depende *muito* o sucesso desta (e de qualquer outra...) montagem... Quem ainda não tiver muita prática, deve ler previamente as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, atendendo *a todas* as recomendações lá contidas... Notem que como a quantidade de componentes (embora não "exagerada"...) não é muito pequena, optamos por um *lay out* não muito "apertado", de modo a não complicar a vida dos iniciantes, proporcionando certa "folga" na inserção e soldagem das peças...

-FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Tirando o LED, a lâmpada controlada (e suas conexões) e as ligações à C.A., todas as peças e ligações restringem-se ao gabarito mostrado na figura, onde a placa é agora vista pela sua face não cobreada... Como sempre, cada componente está devidamente identificado pelo seu código, valor, polaridade e outros importantes detalhes de estilização gráfica, de modo que apenas cometerá um erro quem for realmente *muito* distraído...! Lembramos, contudo, que são vários os componentes *polarizados*, que têm posição única e certa para inserção e soldagem à placa... Tais peças merecem atenção redobrada:

- O Integrado, com sua extremidade marcada nitidamente indicada.
- O SCR, com sua lapela metálica voltada para a posição ocupada pelos resistores de 10M e 1M.
- Os diodos (inclusive o *zener*), todos com suas extremidades de **catodo** (K) claramente referenciadas pelas faixas ou anéis.
- O capacitor eletrolítico, com sua polaridade de terminais também indicada.

Atenção, ainda, aos valores individuais dos demais componentes (não polarizados), resistores e capacitores "comuns"... Finalmente, chamamos a atenção para a necessidade de adequar os valores dos resistores **RX** e **RY** (ver "esquema", na **FIG. 1** e **LISTA DE PEÇAS**...) à Tensão da rede C.A. local, à qual a **LUCPROT** vá ser acoplada... No mais, é conferir (de novo...) tudo, muito direitinho, ao final, cortando então as "sobras" dos terminais pela face cobreada (desde - é claro - que todos os pontos de solda também tenham sido visualmente analisados e julgados perfeitos...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Na figura anterior, o Leitor/Hobbysta deve ter notado algumas ilhas/furos em posição periférica à placa (junto às bordas do Impresso...), "sem uso"... Destinam-se, tais pontos, às conexões externas, agora detalhadas (com a placa ainda vista pelo seu lado não cobreado, porém com os demais componentes provisoria-

mente "invisibilizados", para não atrapalhar...). Aos pontos **L-L** são ligados os fios que vão à(s) lâmpada(s) controlada(s), em qualquer comprimento que se faça necessário... Os furos **R-R** destinam-se às ligações à rede C.A. (também no comprimento que for necessário...). O LED piloto (**acende** quando a lâmpada está apagada, e **apaga** quando a dita lâmpada encontra-se acesa...) deve ter seus terminais conetados aos pontos **A** e **K** conforme prévia identificação dos ditos terminais (quem ainda tiver dúvidas, poderá recorrer ao **TABELÃO APE**, onde a identificação de pinos, "pernas" e terminais dos componentes mais utilizados é devidamente "mastigada"...). Finalmente, ao ponto **T** é ligado (através de fiação **bem curta**, ou então blindada, conforme detalharemos a seguir...) o conjunto sensor (construção explicada também mais adiante...). Tudo muito simples e direto, requerendo apenas um pouco de atenção... **UM AVISO:** parte das pistas cobreadas (e terminais de componentes...) do circuito, uma vez conetado à C.A. local, estará permanentemente sob a relativamente elevada "voltagem" da rede (110 ou 220V)... Assim, em tais circunstâncias, **JAMAIS** deverão ser tocadas tais partes, já que corre-se o risco de "choques" desagradáveis e **perigosos**! Assim, em qualquer manuseio, manutenção, etc., certifiquem-se que a energia C.A. encontra-se **desligada** do circuito (ou que a chave geral, lá no "quadro de força" do local, está **desligada**...).

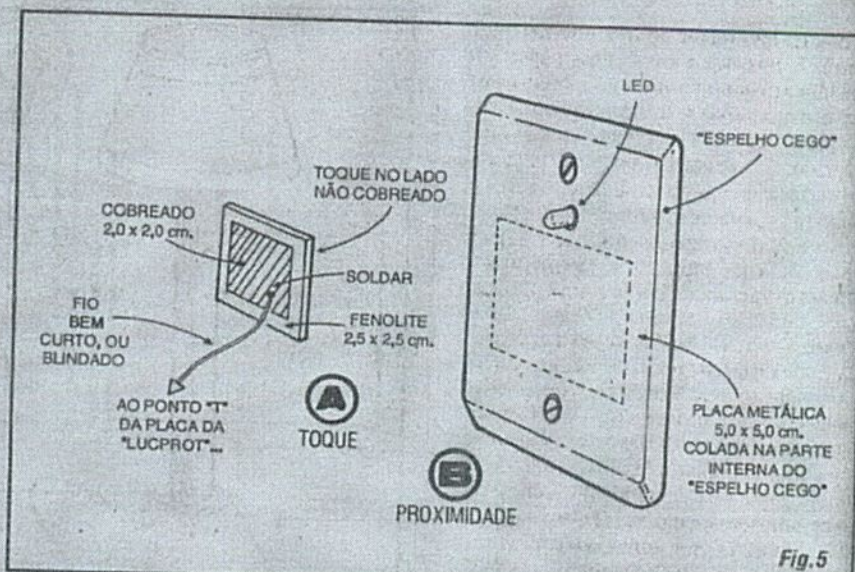



Fig.5

- FIG. 5 - CONSTRUÇÃO/INSTALAÇÃO DO SENSOR... - Conforme foi dito no início e ao longo da presente descrição, o ponto "forte" do circuito é a completa ausência de contato "físico" direto do dedo do operador, com a superfície metálica do sensor (o que já configura, em tese, um acionamento por proximidade e *não* propriamente por toque...) visto que esta fica recoberta ou protegida por uma camada isolante (esta, sim, devendo ou podendo ser *tocada* pelo operador...). No diagrama **5-A** vemos uma das possibilidades práticas para a efetivação do sensor, a partir de um quadradinho de fenolite (do mesmo tipo usado para a confecção de Circuitos Impressos...), medindo cerca de 2,5 cm. de lado, cuja face cobreada deve restringir-se a um quadradinho um pouco menor, com cerca de 2,0 cm. de lado (esta parte cobreada deve ser ligada por um fio fino, isolado, e **curto**, ao ponto **T** da placa da **LUCPROT**...). A área de "toque" será a face *não cobreada* do quadradinho, que assim poderá ser fixado onde for mais conveniente... Esse sistema nos parece adequado para a utilização da **LUCPROT** no controle de um abajur, por exemplo... Já em **5-B** temos um outro arranjo, apropriado para a utilização do circuito no controle de lâmpadas "normais" dos aposentos de uma casa ou imóvel comercial... No caso, a placa do circuito deverá ser "embutida" numa caixa padrão, "de parede" (4" x 4" ou mesmo 4" x 2", com alguma habilidade, já que no segundo caso as dimensões dão "rente"...), utilizando-se um "espelho cego" (tampa sem furo, para a dita caixa padrão...), no topo do qual, em sua parte frontal, deve sobressair o LED piloto do circuito (se preciso for, ligar o LED à placa por um par de fiozinhos finos, isolados...). *Por trás* da região central do "espelho cego", fixa-se (pode ser colada com adesivo forte...) uma placa metálica quadrada ou retangular, com dimensões aproximadas de 5,0 x 5,0 cm. (se "couber" um pouco maior, pode ser...), ligada por fio (soldado) ao ponto **T** do Impresso... Com essa área um pouco mais "avantajada", o sensor reagirá não só ao toque direto sobre a parte plástica externa do "espelho cego", como também à mera aproximação da palma da mão do operador...

- FIG. 6 - A SENSIBILIDADE, E COMO CONTROLÁ-LA... - Já foi dito que o ponto **T** do circuito funciona como uma espécie de "antena", captando por proximidade o campo eletro-magnético de 60 Hz desenvolvido sobre o corpo do operador pela presença da rede C.A. local, que "emana" tais radiações, normalmente... Sendo uma "antena", o sensor é *tão mais sensível quanto maior for*! Se, contudo, tal sensibilidade for "exagerada", o circuito ficará instável, eventualmente com a lâmpada controlada acendendo ou apagando "sozinha"... Para evitar isso, deve ser mantido o sensor tão pequeno quanto possa ainda ser convenientemente "excitado" pelo toque (área metálica "atrás" da face

isolante, não maior do que uns 2,0 x 2,0 cm.). É *possível* usar-se uma superfície metálica maior (não *muito*...), porém nesse caso, a ligação entre a dita cuja e a placa do Impresso deve ser realmente *muito* curta! Optado, por exemplo, por um funcionamento sensível à proximidade, é forçoso usar-se uma placa metálica maior... Nesse caso, a conexão deve ser obrigatoriamente feita com cabo blindado mono, conforme ilustra o diagrama... Na extremidade de tal cabo ligada ao Impresso, o "vivo" vai ao ponto **T** e a "malha" deve ser conetada à linha do **negativo** geral do circuito (correspondente ao pino **8** do Integrado, e terminais anexos eletricamente...). Na ponta que vai ao sensor, apenas o "vivo" deve ser ligado, cortando-se a "malha" rente... Lembramos que tais cuidados no controle da sensibilidade apenas se referem à ligação do sensor, já que tanto as conexões à lâmpada quanto à C.A., podem ser feitas em qualquer comprimento, sem problemas...

- FIG. 7 - UMA IDÉIA, INTERESSANTE E ELEGANTE... - Para quem ainda não percebeu, o LED do circuito não é um mero "enfeite", mas sim uma real utilidade, com o seu acendimento sempre "ao contrário" da lâmpada controlada... Dessa forma, estando a lâmpada apagada, o dito LED mantém-se aceso, "sinalizando" claramente a posição do sensor, na escuridão... Quando a lâmpada é acionada, por não ser preciso - obviamente - nenhum aviso ou monitoramento, o LED ... apaga! A "coisa" fica mais clara com uma sugestão prática, elegante e "diferente", ilustrada na figura: o Leitor/Hobbysta poderá construir, ou mesmo adaptar, um desses abajures "de pé", que se usa na sala de estar, como elemento de decoração e de iluminação "atenuada" (para ver TV, por exemplo...), embutindo o circuito no "pescoço" do dito abajur, colocando o

Fig.7

LED piloto em ponto bem acessível, e - logo *sob* ele - o sensor, também "embutido" no "pescoço" da peça... Nessa disposição, mesmo na escuridão da noite, o LED lá, brilhando, sinalizará a posição do sensor, "guiando" a mão do usuário ao ponto de toque que causará o acendimento da lâmpada... Garantimos que as "visitas" ficarão - no mínimo - intrigadas com um abajur tão sofisticado que acende ou apaga apenas com um toque da mão sobre o "pescoço" do dito cujo...! "Chique" e diferente...!

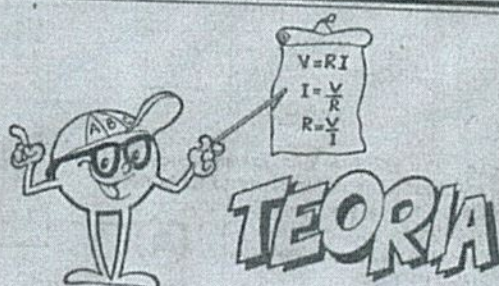
●●●●●

Respeitados os limites de Potência da **LUCPROT**, ou seja: 200W em 110V e 400W em 220V, nada impede que várias lâmpadas sejam simultaneamente controladas, desde que todas sejam ligadas em paralelo (e que, obviamente, a *soma* das suas "wattagens" não ultrapasse os mencionados limites...).

A solução nos parece bastante indicada para o controle da iluminação de áreas de uso coletivo, como corredores em condomínios e coisa assim, uma vez que em tais aplicações, os interruptores "normais", eletro-mecânicos, apresentam uma durabilidade muito limitada, em virtude do intenso uso... Como a **LUCPROT** funciona *sem parte móveis*, a durabilidade é - praticamente - "infinita"...!

Não esquecer que o circuito *não é apropriado* para o controle de *outros* tipos de lâmpadas, que não as convencionais, incandescentes (de filamento...). Finalizando, lembramos que se for pretendido o uso "beirando os limites" (de "wattagem"...), convém dotar o SCR de um pequeno dissipador de calor, por medida de segurança (não é preciso um "baita" dissipadorzão, já que a emanação de calor, mesmo em tais casos, é moderada, com o SCR trabalhando sempre com relativa "folga"...). ■

Fig.6

OS CIRCUITOS INTEGRADOS - 13

AS VÁRIAS FORMAS PRÁTICAS DE SE GERAR OS PULSOS "ACEITOS" PELOS CONTADORES C.MOS (NO CASO DAS PRESENTES "LIÇÕES", MAIS ESPECIFICAMENTE O CONTADOR DE DÉCADA 4017...). COMO UTILIZAR, EFETIVAMENTE, AS SAÍDAS DE CONTAGEM E COMO USAR, NA PRÁTICA, OS PINOS DE "AUTORIZAÇÃO DE CLOCK" E DE "RESET" (PARA INTERRUPÇÃO AUTOMÁTICA DA CONTAGEM EM DETERMINADO PONTO, OU PARA UMA "RECICLAGEM" MAIS CURTA DA CONTAGEM...)! UM "MONTE" DE "TRUQUES" TEÓRICOS E PRÁTICOS QUE O LEITOR/"ALUNO" USARÁ, FREQUENTEMENTE, NAS MONTAGENS QUE REALIZAR E NOS PROJETOS QUE INVENTAR! ADENDOS DE CONHECIMENTO "OBRIGATÓRIO" POR QUEM QUER REALMENTE CONHECER AS APLICAÇÕES DIGITAIS...!

Na "Aula" anterior, vimos uma série de conceitos e arranjos téorico-práticos, com os contadores binários e a forma como eles "mostram" a contagem dos pulsos aplicados às suas Entradas, falamos sobre os decodificadores (blocos que "recebem" a informação numérica em binário e a "apresentam" já numa configuração decimal, mais "entendível" pelas pessoas), e também fizemos algumas análises básicas sobre como a informação numérica é finalmente "escrita" num *display* em barra de LEDs...

Paralelamente, fizemos um estudo inicial sobre um dos Integrados mais versáteis e mais utilizados em montagens práticas, dentro da "família" digital C.MOS, justamente um CONTADOR DE DÉCADA, o **4017**, que embute, além de um módulo CONTADOR, também um conjunto DECODIFICADOR com 10 Saídas "sequenciais", e mais outras facilidades e pinos de controle (que permitem, inclusive, o seu "enfileiramento" de modo a obter contagens até as casas das *centenas*, *milhares*, etc.).

Conforme havíamos prometido na "Lição" anterior, o assunto "4017" ainda tem muito "pano pra manga", uma vez que dados importantes, em seus aspectos teóricos e práticos, são de conhecimento *essencial* para o correto aproveitamento desse "famigerado" componente, em circuitos e aplicações as mais diversas...

Assim, na presente "Aula", abordaremos as várias possibilidades de geração de pulsos de *clock* para o 4017, além de formas efetivas de utilização das suas Saídas, e mais o potencial de controle exercido via pinos de *reset* e de *clock enable* (é bom rever a "Lição" anterior, para recordar certos conceitos importantes para a boa compreensão da presente "Aula"...)!

•••••

AS CONDIÇÕES BÁSICAS DE FUNCIONAMENTO, PARA O 4017...

Assim como todo e qualquer Integrado ou bloco interno da "família" C.MOS, o 4017 também apenas "reconhece" pulsos muito bem definidos, com transições de estado muito rápidas, em sua Entrada... Isso quer dizer que a mudança

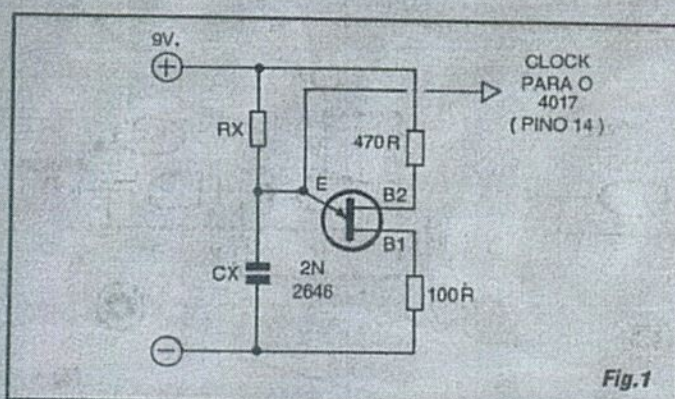
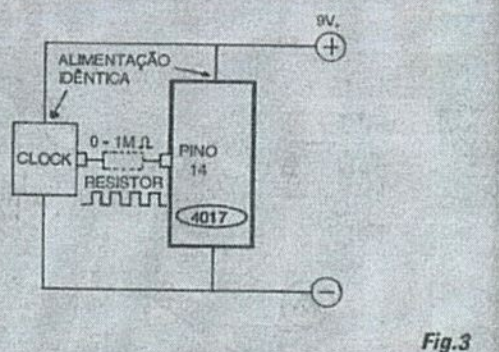



Fig.1 Fig.3

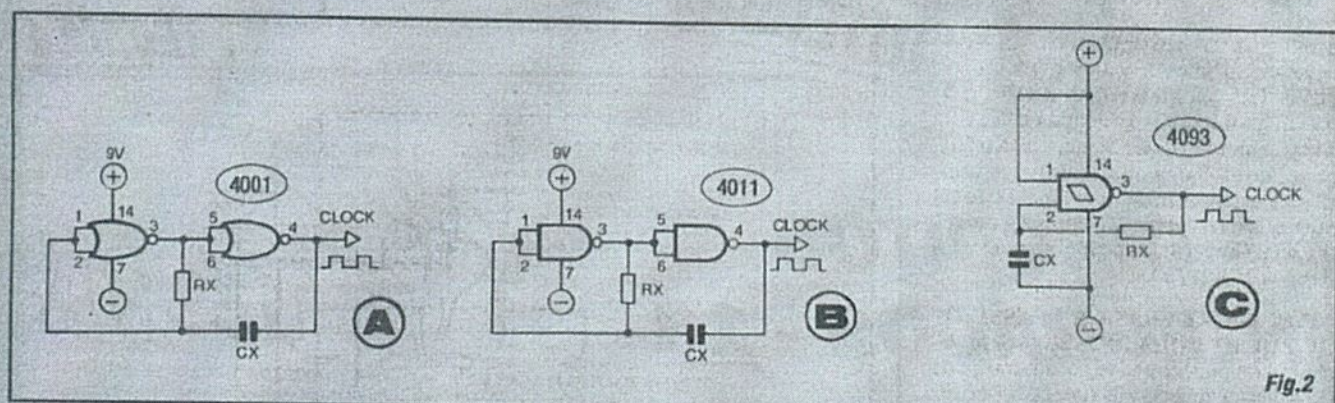



Fig.2

entre estados "baixo" e "alto" (e também vice-versa...) só podem corretamente excitar os blocos internos do 4017 se ocorrerem com razoável velocidade... Transições lentas, na forma de "rampas" ascendentes ou descendentes de Tensão, podem "confundir" o Integrado, que não "saberá", ao certo, "o quê está ocorrendo", podendo reagir diferentemente do esperado ou do calculado para seus blocos digitais...

Dessa forma, ao providenciarmos, circuitalmente, a geração de *clock* ("trem" de pulsos...) ou mesmo de pulsos isolados, "unitários", para envio à Entrada principal do 4017, a primeira providência é obter a *certeza* de que tais manifestações serão sempre *bem definidas*, ocorrendo em *rápidas* transições...

Na primeira parte da presente "Aula", mostraremos nada menos que **nove maneiras** práticas de se gerar um *clock* (ou pulsos isolados...) rigorosamente dentro dos requisitos do 4017 (existem *outras maneiras*, mas as agora mostradas são - seguramente - as mais utilizadas na prática...). Todas essas nove possibilidades representam mini-circuitos ou blocos em configurações **já estudadas** ao longo de "Aulas" anteriores do **ABCDE**, e assim poderão, facilmente, ser reproduzidos pelos Leitores/"Alunos" (eventualmente com pequenas modificações ou adequações necessárias a condições específicas...).

Falemos um pouco, tecnicamente, sobre cada uma dessas possibilidades:

●●●●●

- FIG. 1 - *CLOCK* COM *TUJ* - Um simples oscilador com Transístor Unijunção (já estudado em "Aula" específica...) constitui excelente fonte de "trem de pulsos" para um 4017 (ou outro bloco C.MOS qualquer... A Tensão de trabalho deve ser compatível com os requisitos C.MOS (9V, no exemplo). A Frequência de geração dos pulsos é determinada pelos valores de **Rx** e/ou **Cx**...

- FIG. 2-A - *CLOCK* COM *GATES NOR* - Nada mais do que um ASTÁVEL com *gates* NOR, com Frequência determinada pelos valores de **Rx** e/ou **Cx**. O arranjo já foi estudado em "Aula" específica anterior, onde também foi vista a possibilidade de transformar o circuito num *clock* dotado de "terminal de autorização"...

- FIG. 2-B - *CLOCK* COM *GATES NAND* - Um ASTÁVEL com *gates* NAND, sempre com a Frequência dependente dos valores de **Rx** e/ou **Cx**. Também pode ser estruturado de forma a mostrar um terminal de "autorização", conforme visto em "Aula" anterior... Notar que os dois exemplos, **2-A** e **2-B**, também podem ser facilmente organizados com *gates* simples inversores...

- FIG. 2-C - *CLOCK* COM *GATE SCHMITT TRIGGER* - Dentro de estruturas puramente C.MOS, é - provavelmente - o mais simples arranjo de *clock*, já que utiliza, ativamente, apenas *um gate* (no caso um NAND contido num 4093...). A Frequência do "trem" de pulsos é determinada (como sempre...) pelos valores de **Rx** e/ou **Cx**... Pode também ser dotado de terminal de autorização... Existe ainda a possibilidade de se organizar o arranjo a partir de um *gate* simples inversor, com função *Schmitt Trigger*...

- FIG. 3 - COMPATIBILIDADES E PARÂMETROS... - Lembrar que em todos os exemplos de *clock* aqui mostrados, a Tensão de alimentação (parametrada,

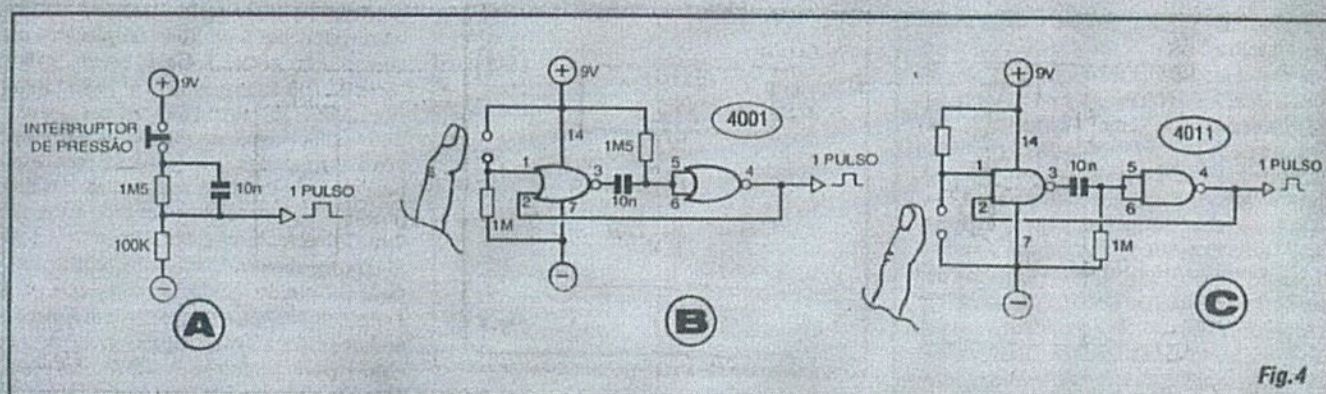



Fig.4

como *uma* das possibilidades, em 9V...) deve ser idêntica à aplicada ao próprio 4017... Dentro da faixa que vai de 5 a 15V, não há problemas... Eventualmente, para adequar regimes de Corrente, e para mútua proteção dos blocos, um resistor (com valor típico desde "nada" até 1M...) pode ser intercalado no "percurso" do sinal de *clock* (ou seja: entre a Saída do bloco gerador e a Entrada do 4017...).

- FIG. 4-A - GERADOR "PASSIVO" DE PULSO INDIVIDUAL... - Sem nenhum componente ativo, o arranjo pode gerar pulsos individuais (*um* pulso a cada pressão sobre o *push-button* N.A.) capazes de excitar "manualmente" a Entrada de um 4017...

- FIG. 4-B - MONOESTÁVEL COM *GATES NOR* - Dois *gates* NOR, dois resistores e um capacitor, formam um gerador de pulso individual bastante prático... A cada toque do dedo sobre o par de sensores (que pode, se preferido, ser substituído por um simples interruptor de pressão N.A.), *um* pulso (cuja "largura" é dependente dos valores do resistor/capacitor entre os pinos 3 e 5-6...) é enviado à Entrada de um 4017...

- FIG. 4-C - MONOESTÁVEL COM *GATES NAND* - Agora com dois *gates* NAND, outro gerador de pulso individual bastante prático, de toque (ou com *push-button* N.A., que *pode* substituir os contatos específicos...), valendo as mesmas considerações feitas para o MONOESTÁVEL COM *GATES NOR*... Nos casos **4-A**, **4-B** e **4-C**, através do conveniente dimensionamento da *largura* dos pulsos gerados (sempre dependente dos valores dos resistores/capacitores mencionados...), estes podem ser facilmente adequados a qualquer parâmetro prático requerido pela aplicação...

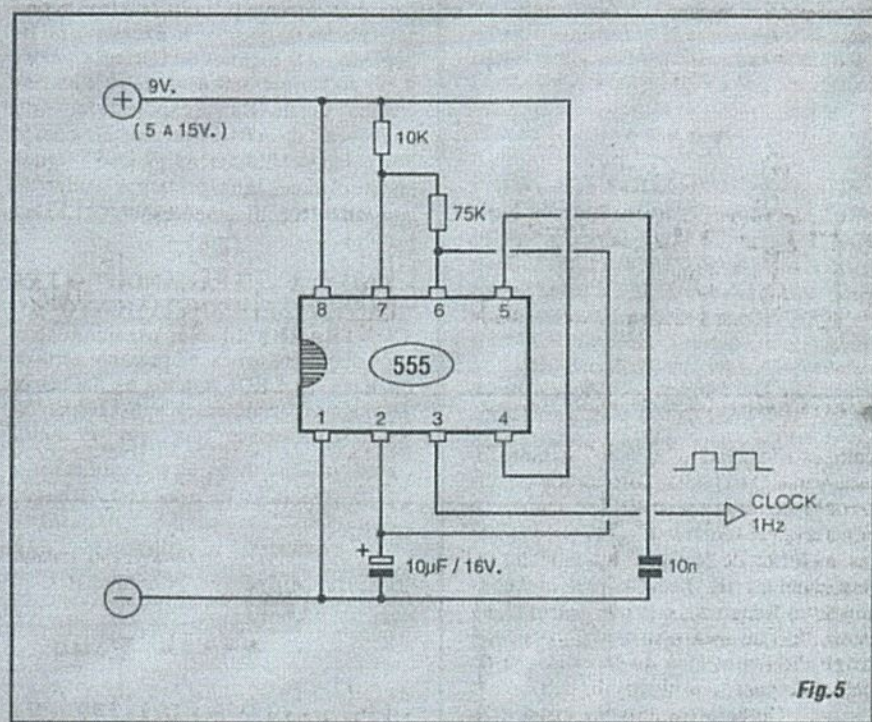



Fig.5

- FIG. 5 - *CLOCK* COM 555 - Um simples arranjo ASTÁVEL centrado num Integrado 555 (estrutura e componente *já estudados*...). A Frequência do "trem" de pulsos pode ser dimensionada pelos valores dos resistores/capacitores... No caso do exemplo (com os valores indicados...), o *clock* apresenta uma frequência de aproximadamente 1 Hz (um pulso por segundo...), podendo ser usado - numa sugestão - como prática "base de Tempo" para um interessante "contador de segundos" digital, se acoplado a blocos como os mostrados na "Aula" anterior...

●●●●●

O BOM APROVEITAMENTO DAS SAÍDAS DO 4017...

Lembramos que, sendo um Integrado Digital da "família" C.MOS, o 4017 constitui componente de inerente *baixa Potência*, ou seja: suas Saídas não são capazes de elevados "fornecimentos" de Corrente a componentes, circuitos, blocos ou dispositivos a elas acoplados... De qualquer modo, é importante não esquecer do grande *fan out* dos C.MOS, ou, da capacidade que qualquer Saída dessa "família" tem de correta-

mente excitar *dezenas* de Entradas da mesma "família"...

De qualquer modo, aplicações que demandem *baixa* Corrente podem ser ligadas diretamente às Saídas de um 4017... Já funções que "puxem" níveis de Corrente e/ou Potência mais consideráveis (e até que eventualmente precisem trabalhar sob Tensões mais altas do que aquelas "suportadas" pelos C.MOS...), requerem a intermedição de circuitos ou componentes na condição de "reforço", conforme veremos a seguir...

Lembramos que (já foram vistos vários exemplos, inclusive em recente "Aula" do **ABCDE**...) a mera excitação de simples LEDs *pode* ser feita de maneira *direta* por Saídas do 4017, desde que - por medida de segurança contra excesso de dissipação - a Tensão geral de alimentação seja de até uns 6V (no máximo, 9V...).

●●●●●

- FIG. 6 - ACIONANDO LEDs... - Se a Tensão de alimentação for superior a 9V (até 15V, que é o limite superior teórico para os Integrados C.MOS...), e for desejado o acionamento de LEDs pelas Saídas do 4017, recomenda-se a intercalação de resistores limitadores, cujos valores - tipicamente - ficam entre 220R e 470R... Um fato a ser lembrado é que, se usarmos o estado "alto" das Saídas para a energização de LEDs, *jamais* teremos **mais de uma**

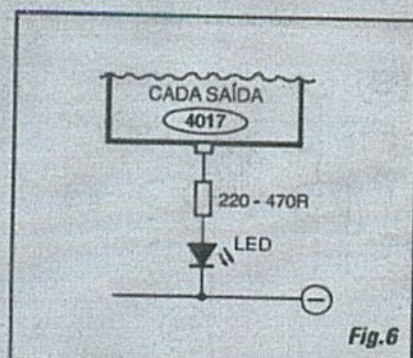



Fig.6

Saída ativa ao mesmo tempo, fator que automaticamente já limita bastante as possibilidades de dissipação excessiva no Integrado... Os regimes de Corrente sobre o LED podem ser facilmente calculados pela "velha" Lei de Ohm já explicada na "Aula inaugural" do **ABCDE** e também com as fórmulas detalhadas na "Lição" (igualmente distante, lá nas primeiras "Aulas"...) que falou especificamente sobre os LEDs...

- FIG. 7- A - "APAGANDO" O LED "DA VEZ" (SEQUENCIAMENTO "AO CONTRÁRIO"...) - Nos arranjos e exemplos dados até agora, na presente série de "Aulas", os LEDs ligados às Saídas do 4017 apenas acendiam quando a respectiva Saída se mostrasse "alta", em "1" digital (ou seja: mostrando praticamente a Tensão correspondente à da linha do **positivo** da alimentação geral...). Dessa forma, numa barra de 10 LEDs (revejam a "Aula" anterior...), unicamente o LED "da vez" estará iluminado, permanecendo todos os outros nove... apagados... É possível, contudo, pela simples inversão das polaridades dos próprios LEDs, estabelecer uma barra do tipo *"nove acesos e um apagado"*...! O diagrama mostra claramente como isso pode ser obtido. Notar, contudo, que para evitar sobrecargas ou excesso de dissipação no Integrado, a Tensão de alimentação - no caso - deve limitar-se a 5V (no máximo 6V...) e, obrigatoriamente, com a Corrente geral limitada pela presença de um resistor. O efeito de um sequenciamento (desde, é óbvio, que o 4017 esteja recebendo um "trem" de pulsos na sua Entrada principal, de preferência em rítmo lento...) nessa condição é bastante interessante, já que é o "buraco" (único LED apagado...) que "anda" na barra, e não o único LED aceso, como é mais comum, pelas estruturas já mostradas...

- FIG. 7-B - REFORÇANDO AS SAÍDAS COM TRANSÍSTORES *NPN*... - É bastante frequente que o circuito ou aplicação requeira o acionamento de cargas mais "pesadas" a partir das Saídas de um 4017 (mesmo um simples LED, que queiramos ver iluminado com alta inten-

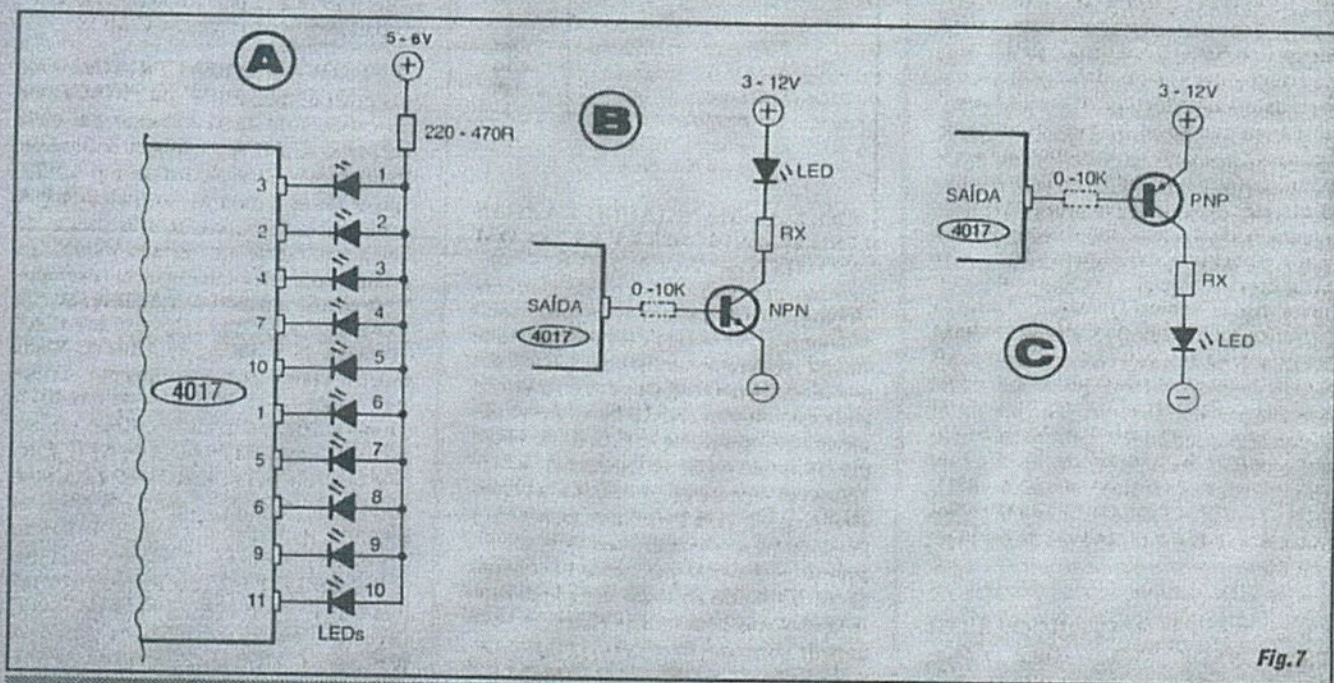



Fig.7

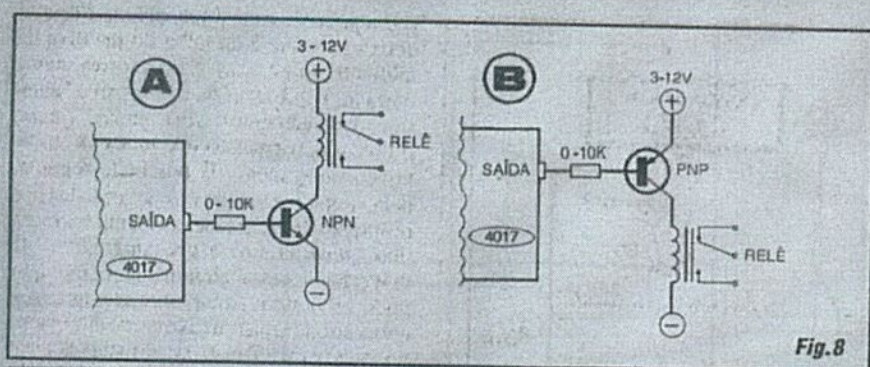



Fig.8

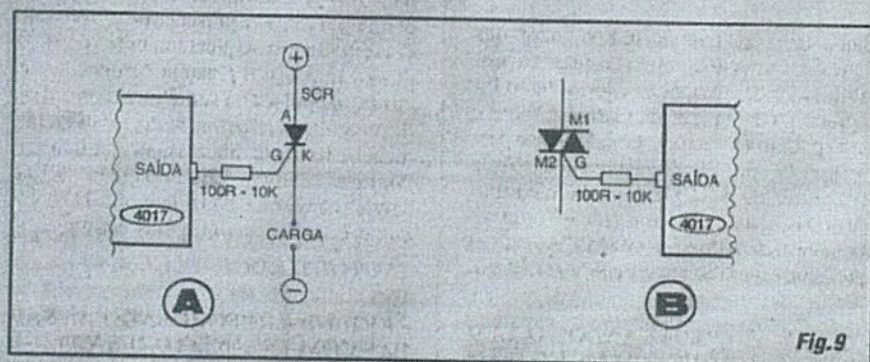



Fig.9

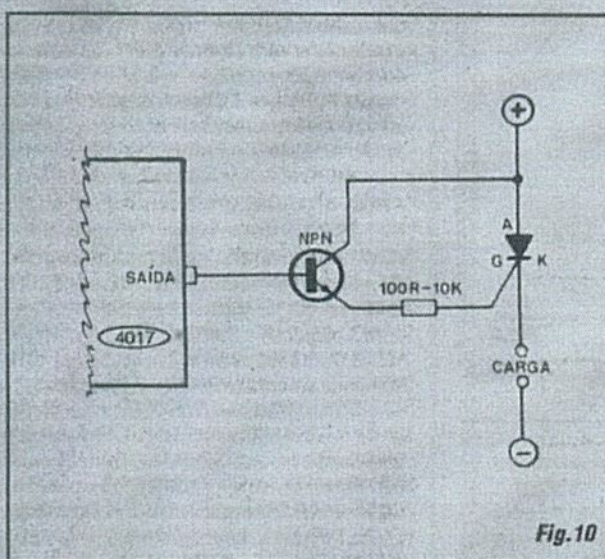
sidade, ou até componentes ou blocos aplicativos que "puxem" altas Correntes...). Nesses casos, basta recorrermos ao nosso velho amigo, amplificador de Corrente, o... TRANSÍSTOR! Basta ligar o terminal de **base** de cada transístor (no caso do exemplo, do tipo **NPN**) a cada Saída do Integrado, eventualmente com a intermediação de um resistor limitador da Corrente de **base**... Observem que nesse tipo de arranjo "reforçado", a Tensão de alimentação do módulo transistorizado *pode*, perfeitamente, ser *diferente* daquela que energiza o Integrado, desde que a linha "comum", de "terra" (**negativo** da alimentação...) seja única aos dois blocos... Lembrar ainda que (rever "Aulas" sobre o Transístor...) através do dimensionamento da Corrente de **base** (via valor do respectivo resistor...) e do parâmetro de *ganho* do transístor envolvido, é possível prever a Corrente máxima no circuito de **coletor**... Além disso, o próprio valor ôhmico representativo da carga do dito **coletor** (no caso, **Rx** em série com o LED...) também nos ajuda a dimensionar Corrente e Potência máximas de saída do sistema...

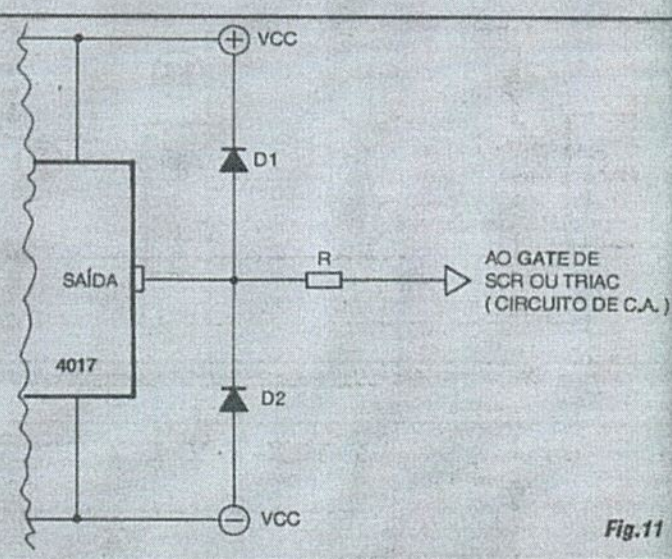
- FIG. 7-C - O "REFORÇO" COM TRANSÍSTOR *PNP*... - Tudo praticamente idêntico ao arranjo mostrado em **7-B**, porém com as inevitáveis inversões de polaridade, inerentes ao uso de transístor **PNP** (valem aqui todas as considerações e parâmetros do caso anterior, com transístor NPN...). Lembrar ainda que, pelas necessidades inversas de polarização de **base**, enquanto no caso **7-B** o transístor (e respectiva carga...) apenas era "ligado" quando a Saída do 4017 se apresentava "alta", no presente arranjo a ativação do transístor (e carga...) se dá quando a respectiva Saída do 4017 se encontra "baixa"...

- FIG. 8-A - MANEJANDO CARGAS AINDA MAIS "BRAVAS" (COM TRANSÍSTOR *NPN* E RELÊ) - Se, além do imediato "reforço" de Corrente proporcionado por um transístor, estabelecermos como carga de **coletor** deste um relê, poderemos então controlar cargas *realmente bravas* (através dos contatos de utilização do dito relê...). Novamente observar que a alimentação C.C. do conjunto transístor/relê *pode*, perfeitamente, ser em Tensão *diferente* daquela destinada à energização do Integrado (sempre mantendo a linha de "terra" *comum* aos dois blocos circuitais...). Notar que, como os contatos de utilização do relê são completamente *independentes*, em termos elétricos, nada impede que eles chaveiem cargas sob *elevada* Corrente e/ou Tensão (mesmo sob centenas de Volts ou milhares de Watts...), tanto sob C.C. como sob C.A. No caso do exemplo, com transístor **NPN**, a ativação do conjunto transístor/relê (e da eventual carga, obviamente dependendo de *quais* os contatos utilizados no relê...) se dá com a Saída do 4017 em estado "alto"...

- FIG. 8-B - TRANSÍSTOR *PNP* COM RELÊ... - Tudo igual (salvo as polaridades invertidas...) ao diagrama/estrutura anterior, porém agora com transístor **PNP**, como que a ativação do *booster* se dá com a respectiva Saída do 4017 em estado "baixo"... Tanto em **8-A** quanto em **8-B**, notar que embora os exemplos (por questões de pura simplificação do desenho e facilitação do entendimento...) mostrem *apenas uma* Saída do 4017 sendo utilizada, é claro que *até todas* as suas 10 Saídas operacionais sequenciadas podem comportar módulos de *booster*... Isto, aliás, vale para *todos* os exemplos/aplicativos da presente "Lição"...

- FIG. 9-A - ACIONANDO TIRÍSTORES - Um SCR (Retificador Controlado de Silício, de "mão única"...) também pode ser acionado pelas Saídas de um 4017, eventualmente com a intermediação de um resistor dimensionador da Corrente de *gate* (terminal de "gatilho" do tirístor...). Lembrar que - como sempre ocorre nesses circuitos de controle - a linha de "terra" deve ser *comum* aos módulos circuitais... Dessa forma, Correntes, Tensões e Potências no ramo "tiristorizado" do circuito *podem* ser radicalmente diferentes dos correspondentes parâmetros inerentes ao C.MOS...

- FIG. 9-B - TAMBÉM TRIACs... - Os tirístores de "mão dupla", ou TRIACs (que são capazes de chavear cargas em onda completa, sob C.A.) também podem ser "gatilhados" pelas Saídas de um 4017... Notem que as estruturas mostradas em **9-A** e **9-B** substituem, em muitos casos, de forma totalmente em "estado sólido", os arranjos com relês anteriormente exemplificados, no comando de cargas realmente "pesadas", seja sob C.C., seja sob C.A.! Centenas de Volts ou milhares de Watts podem, assim, confortavelmente ser sequenciados pelas 10 Saídas de um 4017, em organizações circuitais *muito* utilizadas (os Leitores/Hobbystas de **APE** já devem ter visto, nas páginas de Revista, *muitas* montagens práticas que recorrem a tais sistemas, inclusive no controle de lâmpadas de alta Potência...). Não esquecer que também com TRIAC, e este (com a respectiva carga...) sob C.A., a linha de "terra" deve ser *comum* aos módulos circuitais, para que o C.MOS possa polarizar corretamente o dispositivo de Potência...

- FIG. 10 - REFORÇANDO A *CORRENTE DE DISPARO* DE SCRs E TRIACs... - Alguns tirístores (sejam SCRs, sejam TRIACs...), principalmente os componentes destinados a Correntes realmente *altas*, podem requerer níveis também mais elevados de Corrente de disparo (necessária ao terminal de *gate* do componente, para que este efetivamente "ligue"...). Como em alguns casos tal Corrente pode situar-se na casa das várias dezenas de miliampêres, bastante *acima* do "poder" das Saídas de um 4017, deve-se então recorrer a um transístor na função de *booster*, entre a Saída do 4017 e o terminal de gatilhamento do tirístor... Como o dito transístor, normalmente, é também energizado pela mesma Tensão mais elevada destinada ao tirístor, é também comum que se intercale um resistor (dentro da gama de valores indicada no diagrama...) destinado a parametrar a tal Corrente de disparo com mais precisão, adequando as polarizações tanto do próprio transístor, quanto do SCR/TRIAC..O exemplo mostra um arranjo com SCR, porém, sem praticamente nenhuma modificação, a estrutura também serve para TRIACs.

- FIG. 11 - PROTEÇÕES PARA O C.MOS, CONTRA TRANSIENTES DE TENSÃO VINDOS DOS ESTÁGIOS FINAIS DE POTÊNCIA... - Embora na maioria dos casos, as naturais polaridades e proteções internas inerentes aos componentes envolvidos representem uma efetiva "barreira" de defesa para as estruturas internas do Integrado C.MOS, por medida de segurança, um "totem" de diodos pode ser acoplado às Saídas do 4017, no qual os componentes D1 e D2 servem para "absorver" e "desviar" para as linhas de alimentação C.C. do próprio Integrado, eventuais pulsos ou "picos" de Tensão, oriundos de transientes desenvolvidos no setor final de Potência... Essa estrutura é especialmente recomendada quando se usa o 4017 (ou outro C.MOS...) para a excitação direta (via resistor R...) do terminal de *gate* de um SCR ou TRIAC que deva trabalhar sob C.A., em Tensão de rede (110 ou 220V...), e manejando cargas *indutivas* (as quais, nos seus instantes de comutação, costumam gerar "chutes" de Tensão elevados, que *podem* atingir, "por tabela", os relativamente delicados módulos internos do Integrado...).

●●●●●

A UTILIZAÇÃO PRÁTICA DOS PINOS DE CONTROLE (RESET E CLOCK ENABLE...)

Na "Aula" anterior, quando detalhamos as funções dos pinos do 4017, vimos que os acessos das "pernas" **13** e **15** do Integrado permitiam interessantes controles de "autorização" ou de "desautorização" para aspectos dinâmicos do seu funcionamento... Também tínhamos, naquela oportunidade, prometido explicar as utilizações práticas desses pinos, que serão agora mostrados nas importantes funções de: "parar" o sequenciamento das Saídas num "ponto" qualquer dos 10 estágios, ou "encurtar" o sequenciamento para "menos" do que 10 estágios... Vejamos:

- FIG. 12-A - UTILIZANDO O PINO 13 (AUTORIZADOR DE *CLOCK*) - A efetiva contagem, ou o sequenciamento das Saídas do 4017 apenas é possível enquanto o pino de *Clock Enable* (13) estiver recebendo um nível **"0"** ("baixo")... Quando a tal pino é aplicado um nível **"1"** ("alto"), a Entrada geral de *clock* fica "inibida", para de aceitar os pulsos, com o que a contagem fica interrompida, restando em estado "alto" unicamente a Saída que *assim se encontrava* no exato momento da aplicação de nível **"1"** ao pino 13... Dessa forma, no primeiro arranjo (diagrama menor da **FIG. 12-A**...), é possível, apertando-se o *push-button* N.A., congelar ou bloquear a contagem, em *qualquer* ponto ou estágio desta... Observar que o pino 13 é mantido "baixo" pelo resistor de 1M, em condição de "espera", mas que, ao ser premido o interruptor, via resistor de 100K estabelece-se uma condição "alta" no dito pino... Lembrando que a Saída "ativa" ("da vez"...) do 4017 sempre se manifesta "alta" (todas as demais, "baixas"...), é possível ainda organizar uma interessante estrutura "automática", na qual um das próprias Saídas é usada para o acionamento do pino 13 (diagrama maior da **FIG. 12-A**...). No caso do exemplo, queremos que o 4017 "conte" apenas até a sua **sétima** Saída (e não até a **décima**, como seria normal...). Isso é feito mantendo-se o pino de *clock enable* "baixo" via resistor de 1M, porém ligado à **oitava** Saída de contagem (pino 6). Como indicadores do sequenciamento, os 7 LEDs conetados às 7 primeiras Saídas do 4017 irão acender em sequência, num rítmo determinado pelo "trem" de pulsos aplicado ao seu

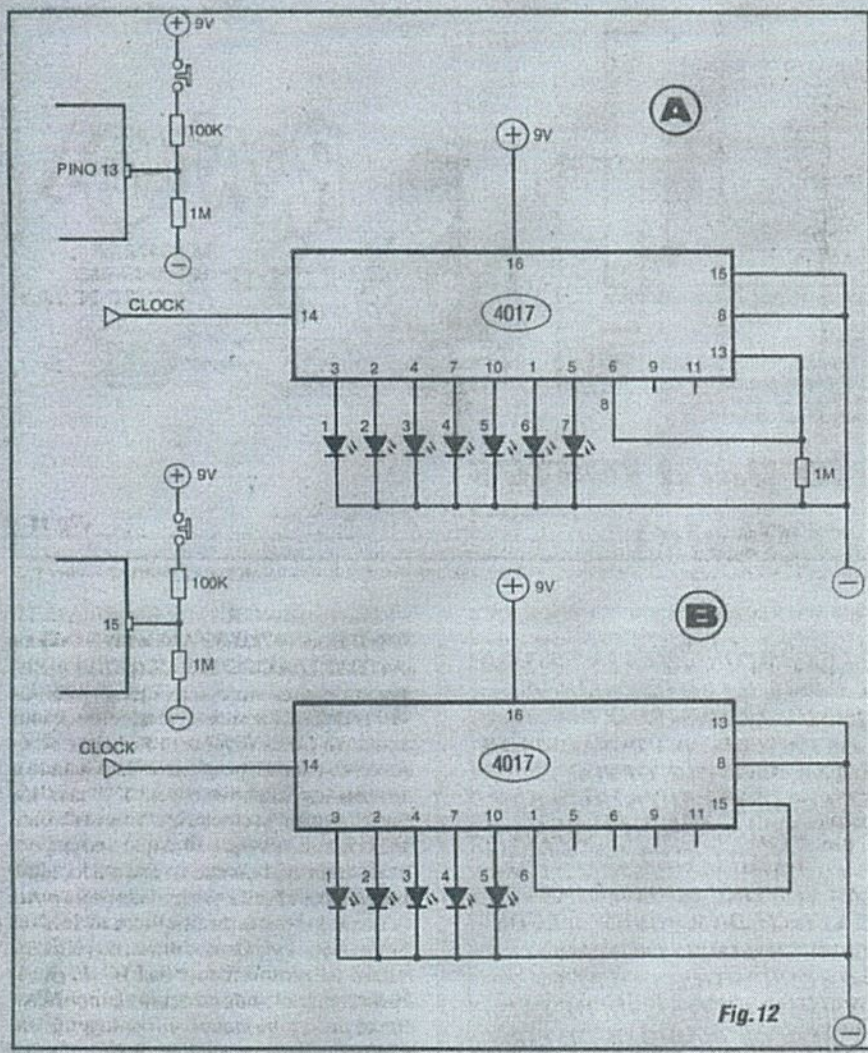



Fig.12

pino 14... Entretanto, com a contagem atingindo o seu oitavo estágio, a elevação (transição de "baixo" para "alto"...) do citado pino **6** colocará o pino **13** em nível **"1"**, cessando a aceitação dos pulsos e bloqueando a contagem! Não é difícil perceber, então, que embora o 4017 seja um "contador até 10", através de uma escolha de determinada Saída para "realimentar" o pino **13** é possível fazer a contagem *parar* em qualquer "número", de 1 a 10, para o atendimento de funções ou aplicações circuitais específicas...!

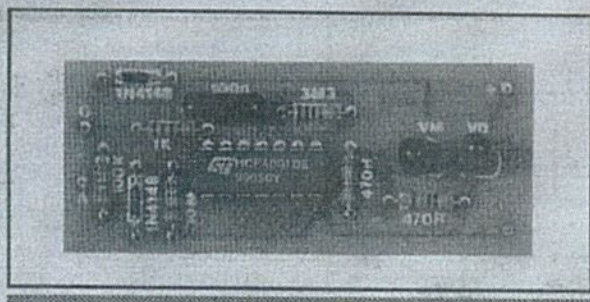
- FIG. 12-B - UTILIZANDO O PINO 15 (*RESET*) - Enquanto o pino **15** for mantido sob nível "baixo" (digitalmente em **"0"**...) a contagem dos pulsos aplicados à Entrada de *clock* e o consequente sequenciamento das Saídas se dará normalmente, com cada uma delas (desde a primeira, ou "0", até a décima, ou "9"...) assumindo progressivamente a condição digital **"1"**, ao fim do que novamente todo o ciclo recomeça, de forma indefinida (enquanto estiverem sendo aplicados pulsos ao pino **14**...). Se, contudo, for aplicado momentaneamente um nível **"1"** ao pino **15**, *esteja a contagem "onde" estiver, nos 10 estágios possíveis*, esta é imediatamente "resetada" ou zerada, com o que se reinicia automaticamente, a partir da Saída "0" (pino **3**). Notar que, *além da "resetagem"*, *enquanto* o pino **15** for mantido "alto", apenas a Saída inicial do sequenciamento (citado pino **3**...) se mostrará "alta", permanecendo todas as demais em **"0"**... Apenas quando novamente o pino **15** for digitalmente "abaixado" é que a contagem/sequenciamento poderão reiniciar (e sempre - nesse caso - a partir do pino **3**...). No diagrama menor da **FIG. 12-B** vemos um arranjo "passivo", no qual a pressão sobre o *push-button* N.A. gerará o imediato "resetamento" da contagem (seu retorno a "zero"...). Observar que o resistor de 1M mantém o pino **15**, em condição normal, em estado "baixo", mas que ao ser fechado o interruptor de pressão, via resistor de 100K o dito pino se coloca "alto"... Dessa forma, a qualquer momento, e esteja a contagem *"onde estiver"*, *dentro dos 10 estágios possíveis*, é possível reiniciá-la (com um breve toque no botão do interruptor...) ou mesmo "congelá-la em zero" (premindo-se e *assim mantendo* o dito interruptor...). Também é possível (ver diagrama maior da **FIG. 12-B**...) "automatizar o resetamento", utilizando-se para tanto de uma das próprias 10 Saídas do 4017... Com tal providência, podemos "encurtar" a contagem...! No exemplo, queremos que o 4017 conte "até o quinto estágio", retornando o sequenciamento automaticamente ao seu início, e assim indefinidamente... Pois bem: basta aplicar diretamente a *sexta* Saída (pino **1**) ao pino **15**, com o que, assim que o pino **1** se mostrar "alto", um breve **"1"** é aplicado ao pino de *reset*, zerando a contagem e "encurtando" o sequenciamento (que passa - no caso do exemplo - a ter apenas *cinco* estágios, contra os *dez* normais...). Essa possibilidade de fazer o 4017 contar sequencialmente números *menores do que 10* pode ser vantajosamente usada em muitos circuitos práticos, conforme veremos em várias montagens mostradas em **APE** e também em alguns exercícios práticos ao longo do "Curso" do **ABCDE**...

●●●●●

NA PRÓXIMA "AULA" DO ABCDE...

Veremos, na "Lição" imediata (em **APE 62**...), importante continuação do presente tema (contadores, conversores, decodificadores, etc.), falando também mais profundamente sobre os mostradores finais das contagens, ou seja: os *displays*, incluindo os do tipo *numérico* (também chamados de "7 segmentos", pelas razões que ficarão claras na próxima "Aula"...).

Como a presente série de "Aulas" sobre a Teoria e a Prática das técnicas digitais está atingindo o seu ponto final, é muito importante que o Leitor/"Aluno" **não perca** nenhumas das "Lições", sob pena de "ficarem faltando" itens **importantes** no seu conhecimento sobre o assunto...

Não deixem, portanto, de reservar junto ao jornaleiro, o próximo exemplar de **APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA**...! ◆

DIGITESTE
(Duplo instrumento para testes e análises digitais)

USANDO APENAS CONCEITOS E COMPONENTES **JÁ ESTUDADOS**, *DA "FAMÍLIA" DIGITAL C.MOS, O LEITOR/"ALUNO" VAI, NA PRESENTE "AULA PRÁTICA", CONSTRUIR UM UTILÍSSIMO INSTRUMENTO DE BANCADA (CUJA VALIDADE, NA ATUAL FASE DO NOSSO "CURSO", É MAIS DO QUE ÓBVIA...) DESTINADO A TESTES E ANÁLISES DIVERSAS, EM QUAISQUER DOS CIRCUITOS E/OU BLOCOS QUE ENVOLVAM - JUSTAMENTE - ARRANJOS DIGITAIS COM INTEGRADOS* **DESSA** *"FAMÍLIA"...! O* **DIGITESTE** *APRESENTA* **DUPLA FUNÇÃO**, *OU SEJA: CONTROLADO POR DOIS* **PUSH-BUTTONS** *(E DOTADO DE DOIS LEDS INDICADORES...), PODE AGIR TANTO COMO* **GERADOR (INJETOR)** *DE SINAIS DIGITAIS NÍTIDOS (PARA TESTE DE MÓDULOS OU CIRCUITOS...), QUANTO COMO* **ANALISADOR (SEGUIDOR)** *DE SINAIS DIGITAIS OU DE ESTADOS PRESENTES NOS COMPONENTES, BLOCOS, MÓDULOS OU CIRCUITOS DIGITAIS SOB ANÁLISE...! PEQUENO, PRÁTICO, BARATO E REALMENTE* **MUITO ÚTIL**, *O "DITE" MATA UMA PORRADA DE COELHOS NUMA SÓ CACETADA: O LEITOR/ALUNO, DESDE A MONTAGEM, ATÉ A UTILIZAÇÃO DO APARELHINHO,* **APRENDE FAZENDO**, **E ENTENDE USANDO**, *SEMPRE DE ACORDO COM A "VELHA" E COMPROVADAMENTE BOA FILOSOFIA DE ENSINO DO NOSSO "CURSO"...!*

Sempre dentro do método que introduz, a cada "Lição" teórica, pelo menos uma montagem prática que permita ao Leitor/"Aluno" verificar, "ao vivo", os conceitos estudados, a construção do **DITE** perfaz *duas* importantes funções: dá para aprender "fazendo" o próprio Instrumento, e este, pela sua *performance* (recai na classificação de Instrumento de Teste e Análise...) permite ao Leitor intuir ainda mais sobre os componentes, blocos, módulos e circuitos digitais centrados na "família" C.MOS...

E a coisa não fica por aí...! O **DITE** ainda é, na verdade, uma real "ferramenta" para busca de defeitos em componentes e circuitos digitais, com o que - mesmo no futuro, quando o caro Leitor/"Aluno" já "deitar e rolar" nos assuntos digitais, *continuará* mostrando sua validade na bancada (ou até em aplicações profissionais...)!

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O arranjo "divide em dois", para a realização das desejadas funções, um Integrado C.MOS 4001 ou 4011, indiferentemente, já que embora um contenha *gates NOR* e o outro *gates NAND*, no caso *todos os gates* são utilizados como simples inversores (tendo suas duas Entradas "juntadas", sempre...). O bloco GERADOR de pulsos (que funciona, na prática, como uma espécie de "INJETOR" DE SINAIS DIGITAIS...) é formado pelos *gates* delimitados pelos pinos **8-9-10** e **11-12-13**, que estão organizados em ASTÁVEL (já vimos tal estrutura em "Aulas" imediatamente anteriores da presente série...), oscilando em Frequência *bem* baixa, basicamente determinada pelos valores do resistor de 3M3 e capacitor de 100n... Dessa forma, quando premido o *push-button* G, através do resistor protetor e limitador de 1K um "trem" de pulsos, lentos, facilmente "acompanháveis", é oferecido pela ponta de prova, podendo ser "injetado" em qualquer Entrada de *gate*, bloco, módulo ou circuito digital C.MOS, proporcionando assim uma prática análise dinâmica do dito cujo! No outro bloco do **DITE**, utilizamos os dois *gates* (delimitados pelos pinos **1-2-3** e **4-5-6**...) como um mero par de *inversores*, "enfileirados", com cada Saída (pinos **3** e **4**...) comandando um LED (respectivamente *vermelho* e *verde*...) através de resistores de proteção de 470R... A Entrada geral desse módulo situa-se nos pinos **1-2** ("juntados") do Integrado, mantida em *stand by* sob condição digital "baixa" (pela presença do resistor de 10M e cuidadosamente protegida contra "picos" de Tensão, excessos momentâneos ou

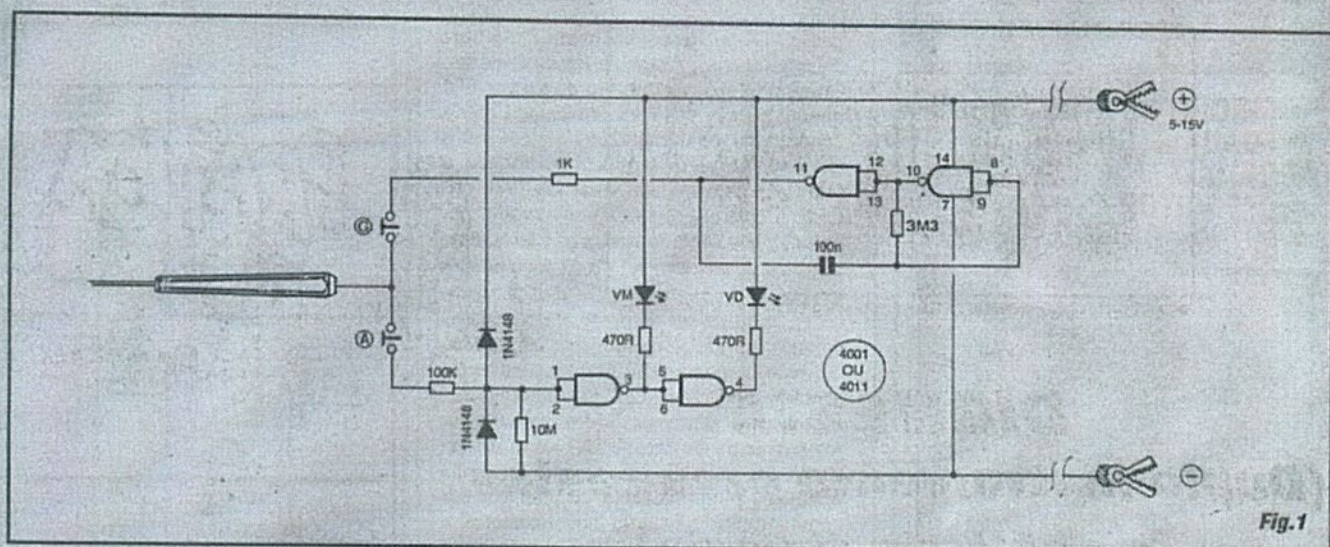



Fig.1

outros transientes, pela incorporação do "totem" de diodos 1N4148 (que "proibem" a qualquer manifestação *fora* dos parâmetros bem aceitos pelo C.MOS, de atingir a dita Entrada...) e do resistor de 100K... Notem que, "em espera", com a Entrada do *primeiro* Inversor mantida "baixa", o pino **3** situa-se "alto" e, na Saída do *segundo* Inversor (pino 4) obtemos um nível "baixo", com o que **acende o LED verde (VD)**. Essa mesma condição indicadora se apresenta quando o operador aperta o botão do *push-button* **A** (acionando assim a função ANALISADOR DIGITAL ou SEGUIDOR DE SINAIS...) e coloca a Ponta de Prova num ponto digitalmente "baixo" no circuito sob análise... Já se (com o botão **A** premido...), a dita Ponta de Prova for aplicada sobre ponto digitalmente "alto", teremos estado "baixo" no pino **3** e "alto" no pino **4**... Com isso, **acende** o LED **vermelho (VM)**... Para que os níveis gerais de energia para o circuito do **DITE** estejam *sempre* rigorosamente "nos conformes", não só das necessidades do C.MOS, como também do necessário "casamento" de parâmetros com o próprio circuito sob teste, o **DITE** simplesmente "rouba" a sua alimentação **do próprio circuito sob verificação** através de duas garras "jacaré", polarizadas, que "vão buscar" os 5 a 15 volts requeridos pelo Instrumento... Enfim: um arranjo super-simples, porém totalmente funcional e de real validade prática (lá no finzinho da presente "Lição", daremos mais detalhes de utilização, para quem ainda não "percebeu" as coisas...).

●●●●●

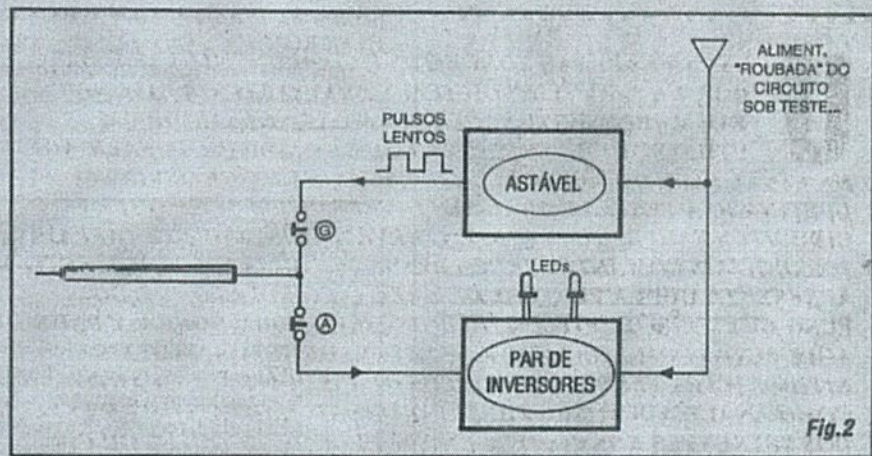



Fig.2

- FIG. 2 - DIAGRAMA DE BLOCOS (PARA ENTENDER MELHOR...) - Quem encontrou alguma dificuldade em compreender o funcionamento geral do **DITE** e a sua "divisão de funções", observando o diagrama de blocos perceberá mais facilmente a idéia: são, na verdade, *dois* circuitos ou módulos totalmente independentes, a não ser pelo compartilhamento da alimentação (que é - conforme foi dito - "roubada" do circuito sob teste ou análise...). Um dos módulos é um oscilador lento, **ASTÁVEL** de baixa Frequência, gerando um "trem" de pulsos digitais bem nítidos... O outro não passa de uma dupla de inversores, "enfileirados", cada um acionando um LED de cor diferente em sua Saída... Cada um desses dois módulos pode, opcionalmente, ser acoplado à Ponta de Prova (premindo-se o interruptor **G** no primeiro caso, ou **A**, no segundo...). Na primeira função, o **DITE** é *ativo*, ou seja: *fornece* pulsos para o circuito sob teste... Na segunda atribuição, o **DITE** é *passivo*, ou seja: *recebe* estados, níveis ou pulsos normalmente gerados pelo circuito sob teste, e os *indica* através dos seus LEDs... "Pegaram", agora...?

- FIG. 3 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Aqui na parte PRÁTICA da "Aula" mensal do **ABC DA ELETRÔNICA**, "embutida" em **APE**, excepcionalmente "damos um boi" ao Leitor (presumindo sua condição de *real iniciante*...), "mastigando" as aparências, pinagens e outros dados visuais importantes dos principais componentes (notadamente os *polarizados*...) de modo que ninguém

possa "alegar desconhecimento" na hora da montagem... Assim, a figura mostra o Integrado (dados válidos tanto para o 4001 quanto para o 4011...), lembrando que a "contagem" ou numeração dos seus pinos deve ser feita em sentido anti-horário, a partir da extremidade marcada (ver setinha...), com o componente observado "por cima"... Em seguida temos os LEDs, cujo terminal de **catodo** (**K**) sai da peça junto a um pequeno chanfro lateral (a setinha indica...), além de ser a "perna mais curta"... Quanto ao LED, notar (logo abaixo do símbolo), a iconografia adotada para representá-lo no "chapeado" da montagem... Finalmente, vemos os diodos comuns, cujos terminais de **catodo** (**K**) saem da extremidade marcada (novamente a setinha aponta...) por uma faixa ou anel em cor contranstante... Quanto aos resistores e capacitor, o único requisito é corretamente "ler" seus valores, através dos códigos específicos, já ensinados nas distantes primeiras "Aulas" do **ABC DA ELETRÔNICA**... Os recém-chegados à "turma", e os "amnésicos", podem recorrer ao **TABELÃO APE**, se tiverem dúvidas sobre tais códigos...

APARÊNCIA	• SÍMBOLO • PINAGEM • CHAPEADO
4011 / 4001	
LEDs	NO "CHAPEADO"
DIODOS	

Fig.3

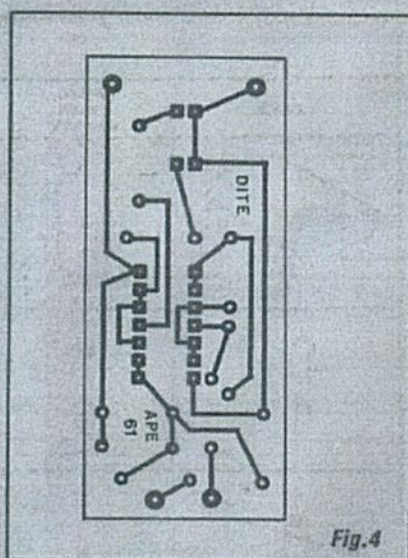
LISTA DE PEÇAS

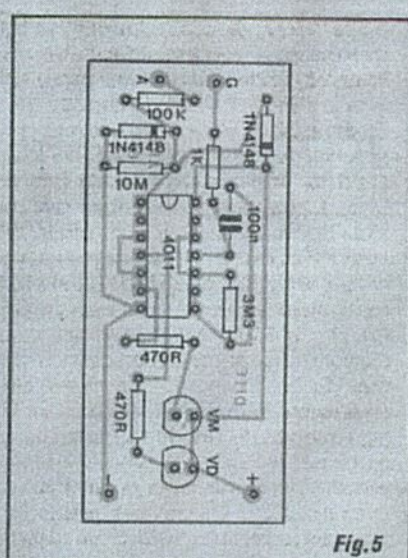
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001 (ou 4011, indiferentemente...)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Resistores 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (6,6 x 2,8 cm.)
- 1 - Ponta de prova (isolada em plástico), média ou longa
- 2 - Garras "jacaré" isoladas, pequenas ou mini, sendo uma com "capa" **vermelha** e outra com "capa" **preta**.
- 2 - *Push-buttons* (interruptores de pressão), tipo Normalmente Aberto, pequenos ou mini, podendo ser cada um de uma cor para melhor estética e praticidade "visual".
- - 50 cm. de cabo paralelo *polarizado* (**vermelho/preto**) para a entrada de alimentação
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Para maior praticidade no manuseio e na interpretação das indicações do **DITE**, será melhor usar um *container* alongado e estreito, compatível com as dimensões gerais da própria placa do Impresso. Medidas de 7,0 x 3,0 x 2,0 cm. (ou um pouco maiores...) serão ideais.
- - Adesivo forte (de cianoacrilato ou de *epoxy*) para fixações diversas
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação dos LEDs e *push-buttons*, externamente ao *container*...

Fig.4

Fig.5

- FIG. 4 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - De muito fácil realização, a placa do Impresso específico mostra um padrão de ilhas e pistas pouco "congestionado" (as partes cobreadas são vistas em preto, na figura, escala 1:1...), mesmo porque os componentes são poucos e foram propositalmente distribuídos de forma não muito "apertada"... Ainda assim, as dimensões e formas finais resultaram elegantes, compactas e práticas para a acomodação no pretendido *container* (mais detalhes nas próximas figuras...). Na traçagem, recomendamos o uso de decalques, para que tudo fique com aparência bem profissional, e também para reduzir as chances de falhas ou erros de corrosão... Não se esqueçam das várias "higienes" que a placa precisa, *antes* da traçagem, *depois* da corrosão e *depois* da furação... Confiram tudo ao final, ainda antes de começar a "enfiar" as "pernas" e terminais de componentes para a soldagem (fica fácil corrigir eventuais lapsos na placa, enquanto a dita cuja ainda se encontra "livre" das peças...).

- FIG. 5 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - O lado "sem cobre" da placa, com praticamente todas as peças já colocadas (identificadas pelos seus códigos, valores, polaridades e outras estilizações dentro da norma gráfica adotada por **APE/ABC DA ELETRÔNICA**...). Como sempre, os componentes polarizados são os que requerem maior dose de atenção: o Integrado, com a extremidade marcada voltada para o resistor de 10M, o diodo, com a sua "ponta" de **catodo** (marcada) na direção do resistor de 1K, e os dois LEDs (código **VM** para **vermelho** e **VD** para **verde**...) com seus lados "chanfrados", de **catodo**, ambos voltados para a posição ocupada pelo resistor de 470R e ilha/furo do **negativo** da alimentação... Quanto aos resistores, atenção aos seus valores em função dos lugares que ocupam (como não são polarizados, podem - indiferentemente - ser ligados "daqui pra lá, ou de lá prá cá"...). Verificar, ao final, **cada** componente, código, valor e polaridade, aproveitando também para observar os pontos de solda pela face cobreada... Lembrar que, com exceção dos LEDs, todos os demais componentes devem ficar com seus "corpos" bem rentes à superfície da placa... Os LEDs podem ficar com suas "pernas" altas, de modo que ambas as "cabeças" se alinhem à mesma altura geral com relação ao fenolite (e também em distanciamento compatível com as próprias dimensões do *container* adotado para encapsular finalmente o circuito (ver próximas FIGURAS...).

- FIG. 6 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pela sua face não cobreada, a placa traz agora as suas ligações externas, totalmente detalhadas... Resumem-se às conexões de alimentação, polarizadas (sempre com o cabo **vermelho** no **positivo** e cabo **preto** no **negativo**...), aos pontos **"+"** e **"-"**, e as ligações dos pontos **G** e **A**, cada um a *um* terminal do respectivo *push-button*... Os terminais "sobrantes" dos dois interruptores de pressão devem ser eletricamente "juntados" e em seguida ligados ao "miolo" metálico da Ponta de Prova... A cabagem de alimen-

tação deve ter um comprimento aproximado de 50 cm., mas as demais ligações com fios devem ser mantidas bem curtas, de modo a não amontoar as coisas na hora de inserir o conjunto na caixa escolhida...

- FIG. 7 - O ACABAMENTO SUGERIDO PARA O *DITE*... - Uma caixinha estreita e longa, proporcional às dimensões e formas da própria placa do Impresso, dará resultados ótimos, não só no "visual", como na ergonomia e manuseio prático do **DITE**, conforme sugere a figura... Convém manter os dois LEDs sobressaindo no painel superior do *container* (nas suas naturais posições relativas à placa...), colocando os dois *push-buttons* na região mais "avançada" da lateral direita (para os destros) ou esquerda (para os sinistros). A Ponta de Prova pode ser fixada com adesivo forte num furo centralmente posicionado na lateral estreita mais próxima aos *push-buttons*... Na extremidade oposta do *container*, faz-se também um furo centralizado, para passagem dos cabos de alimentação, que terminam nas garras "jacaré" polarizadas... Convém marcar os LEDs e interruptores de pressão, com letras ou códigos facilmente "entendíveis", dizendo sobre as suas funções ou significados... Por exemplo: nos *push-buttons*, as letras **A** e **G** indicam, claramente, as funções respectivas de Analisador e Gerador, enquanto que nos LEDs, as letras **H** e **L** significam High ("alto") e Low ("baixo")... Tudo assim claro e direto, facilita o uso e impede falsas interpretações ou erros nas aplicações...

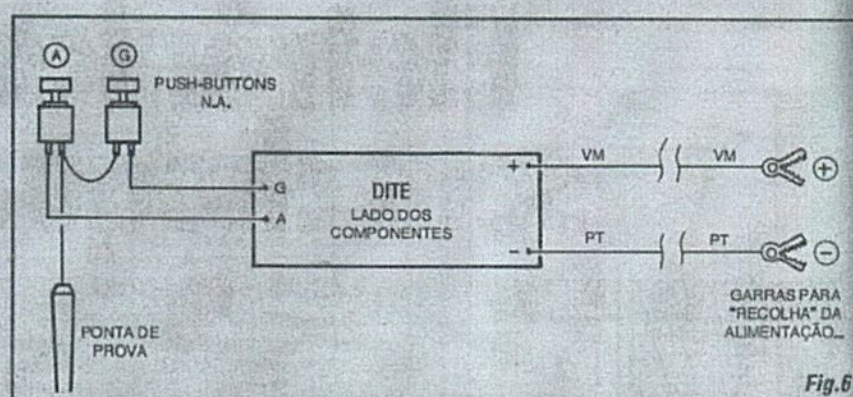
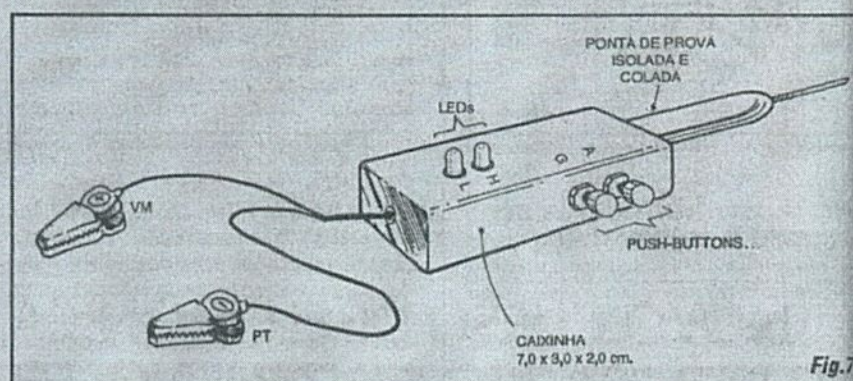
Fig.6

Fig.7

●●●●●

USANDO O DITE...

Para quem ainda não "percebeu", a utilização do **DITE** é assim feita: inicialmente coneta-se as garras "jacaré" a pontos - no circuito a ser analisado ou testado - normalmente submetidos à Tensão de alimentação C.C. (mínimo de 5V e máximo de 15V, como é requerido pelos C.MOS...). Com a Ponta de Prova "livre", deve - nessa condição inicial - acender apenas o LED **verde**...

Para se "descobrir" o momentâneo estado digital de qualquer ponto, terminal, Entrada ou Saída de *gate* ou bloco digital mais complexo, basta "encostar lá" a extremidade metálica da Ponta de Prova, e premir o botão A... Se o dito ponto estiver digitalmente "baixo", mantém-se aceso o LED **verde**... Se estiver "alto", acende o LED **vermelho**. Se o dito ponto estiver submetido a uma sequência de pulsos ou alternâncias digitais, acender-se-ão *também alternadamente* os LEDs **verde** e **vermelho**, num "vai-vem" facilmente acompanhável se o rítmo for lento... Já se a Frequência dos pulsos presentes no ponto analisado for alta, de uns 10 ou 15 Hz para cima, serão vistos acesos **ambos** os LEDs do **DITE** (na verdade, suas luminosidades *ainda* estarão se alternando, porém os olhos humanos não conseguem distinguir tal fato, nessas velocidades...). Temos, assim, um conjunto de informações, aparentemente singelo, mais **fundamental**: ficamos sabendo se o ponto está "alto", ou está "baixo", ou ainda se está sob "trem" de pulsos (e se o dito "trem" é rápido ou lento...). Muita coisa (mas *muita mesmo*...) pode ser inferida, com tal análise simples, porém objetiva!

Já se a idéia é **inserir** pulsos lentos (na velocidade de um ou dois por segundo, facilmente acompanhável, portanto...) para fazer uma verificação dinâmica em Entradas de *gates* ou de outros blocos digitais mais complexos, basta "encostar" a extremidade metálica da Ponta de Prova ao dito ponto, e apertar o botão G... Se quiser "acompanhar" a aplicação dos pulsos gerados pelo **DITE**, basta premir, *simultaneamente*, o botão A, com o que os LEDs **verde** e **vermelho** terão suas luminosidades alternadas no exato rítmo que o gerador interno do provador está aplicand os pulsos ao circuito sob teste! Comparan do essa velocidade, visualmente per ceptível, com o comportamento mostrad pelo bloco circuital analisado, também *muita coisa* pode ser "descoberta" e verifi cada quanto ao funcionamento do dito bloc

Tudo o mais é feito pelo racio cínio do operador (o melhor de todos o "Instrumentos de Teste" é ... o **seu cére bro**...), à luz dos conhecimentos prévio que possui sobre o circuito verificado, e obviamente - sobre os conceitos digita básicos, que estão sendo vistos na presente sé rie de "Aulas" do **ABC DA ELETRÔNICA**

Por tudo isso, o **DITE** é um "apa relhinho" que, com certeza, não ficará "em poeirando" numa gaveta da bancada. Muito pelo contrário! Será, sempre, inten samente usado nos tratos digitais! Utiliza do apenas dentro dos preceitos aqui descri tos, e unicamente sobre circuitos digita de estrutura C.MOS (principalmente n que tange aos parâmetros de Tensão d alimentação...), o **DITE** é praticamen "indestrutível", além de "não ter como causar eventuais danos aos ditos circuito analisados ou testados! Pequeno, portáti fácil, sem pilhas para trocar, claro nas su indicações, robusto e durável... Queremmais...